Nederlandsche phytopathologische Vereeniging

en

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr. J. RITZEMA BOS.

Veertiende Jaargang. - 3e en 4e Aflevering. Juni 1908.

HET STENGELAALTJE

(Tylenchus devastatrix),

OORZAAK VAN „ROT" IN DE BIETEN.

Begin November zond mij Dr. L. Reh, adsistent aan het „Naturhistorisches Museum" te Hamburg, de bekende bewerker van het 3e deel van Sorauer's „Handbuch der Pflanzenkrankheiten," eenige, deels in rotting verkeerende stukjes van een' mangelwortel, met het verzoek, de aaltjes, welke daarin voorkwamen, te détermineeren. Toevallig was ik, toen de zending aankwam, voor enkele dagen in 't buitenland, zoodat ik eerst midden November tot het onderzoek der stukjes biet kon overgaan. Ik vond daarin aaltjes van eene *Tylenchus*-soort, die mij voorkwam, geheel met het wèlbekende stengelaaltje *(Tylenchus devastatrix)* overeen te stemmen; maar daar de aaltjes dood waren, en dus niet gemakkelijk konden worden gedétermineerd en daar het voorkomen van het stengelaaltje in bieten mij bevreemdde, zond ik een stukje biet naar den Heer Dr. J. G. de Man te Ierseke, die van de niet in dieren parasiteerende spoelwormen veel studie heeft gemaakt. Deze kon tengevolge van ziekte in zijne familie niet veel tijd aan het onderzoek wijden, en durfde ook omdat de aaltjes allen dood waren, niet met zekerheid een oordeel uitspreken, maar wees toch op de groote overeenkomst tusschen de in de biet voorkomende aaltjes

en het stengelaaltje. Dit althans gold van verreweg de meeste der in het hem toegezonden stukje mangelwortel voorkomende aaltjes; er waren er echter ook bij, die tot het geslacht *Cephalobus* behoorden, en nauw verwant schenen aan *Cephalobus oxyuroïdes de Man*.

Ik schreef aan Dr. Reh om nieuw onderzoeksmateriaal; deze richtte zich tot dengene, die zich omtrent deze aaltjes om advies tot hem had gewend, en zoo ontving ik van dezen op 27 November j.l. een versch stuk van eenen mangelwortel, waarin ik alweer een groot aantal aaltjes vond, maar nu in levenden toestand, zoodat ik ze beter kon détermineeren. De inzender was Dr. C. von Wahl, waarnemend Directeur van de „Groszherzl. Bad. Landwirtschaftliche Versuchsanstalt Augustenberg" (Post Grötzingen; Baden.) Deze zond mij later, op mijn verzoek, een viertal heele aangetaste bieten, waaraan ik de ziekte en hare oorzaak nauwkeuriger kon bestudeeren, en verschafte mij daarbij eenige inlichtingen, die ik hem vraagde, o.a. omtrent de vruchtopvolging op het terrein, waar zich de ziekte voordeed.

Symptomen der ziekte. Omtrent de ziekteverschijnselen, voorzoover zij niet de bieten (nl. de wortels) zelve betreffen, kan ik niets anders meedeelen, dan wat de Heer von Wahl mij dienaangaande meldt. Hij zegt, dat de bladeren der bietenplanten, die later aan hare wortels „het rot" vertoonden, iets kleiner waren dan bij de gezonde bietenplanten; maar dat er overigens niets bijzonders aan te zien was.

Verder begint de ziekte steeds met het bruin worden en inzinken van de bovenste deelen van den bietwortel. Deze sterfte zet zich voort: van het boveneinde uit, wordt de biet steeds verder naar beneden toe bruin en murw, zoodat weldra de bovenste, doode helft het onderste, levende gedeelte als een muts of kap bedekt, die bij den oogst er gemakkelijk geheel afvalt. De sterfte begint altijd op de hoogte van de bodemoppervlakte, zoodat wanneer de bietwortel met zijn' top een eindweegs uit den grond steekt, dit bovenste gedeelte voorloopig gezond blijft, maar de rotting eerst een eind lager begint, soms van een bepaald punt uit. Van dáár uit verbreidt zij zich naar beneden en naar boven toe in den wortel. Ik ontving van den Heer von Wahl een viertal bieten, waarvan één het typische afsterven van een kapvormig bovengedeelte vertoonde, en de anderen een eindweegs beneden den kop, op eene bepaalde plaats waren aangestoken, terwijl de ziekte zich van daar verder in 't inwendige van den wortel had verbreid. Een der mij

toegezonden bieten was zoo goed als geheel inwendig bruin en voos geworden; van de andere bieten waren nog groote stukken zoo goed als gezond. De nog gave stukken der bieten waren te Augustenberg aan het vee opgevoerd.

Mikroskopisch onderzoek toonde, dat op de bruine plaatsen de cellen geheel bruin waren, zoowel wat den wand als wat den inhoud betreft. De cellen der weefsels, welke aan de gestorven deelen grensden, vertoonden een samengeschrompeld protoplasma, dat reeds eene geelbruine kleur had aangenomen, en zich soms in verschillende onregelmatige klompen had gesplitst. Een abnormale groei scheen niet aan deze verschijnselen van afsterven te zijn voorafgegaan. Het celvocht was uit de gestorven cellen in de intercellulaire ruimten getreden; daardoor voelden de bruin geworden deelen week en vochtig aan, behalve aan de oppervlakte, waar het vocht verdampt was.

In de geheel bruin geworden deelen vond ik mijten (eene *Tyroglyphus*-soort), verder eene menigte aaltjes, voor 't meerendeel behoorende tot het geslacht *Cephalobus*, een kleiner aantal exemplaren van de soort *Diplogaster longicauda*, en verder ook een groot aantal aaltjes, behoorende tot het geslacht *Tylenchus* en niet van *Tylenchus devastatrix* te onderscheiden. In de weefsels, welke grensden aan de geheel doode, verschrompelde, bruine stukken, en die eene lichtgeelbruine kleur hadden aangenomen, ja zelfs in de weer dááraan grenzende weefsels, die nog zoo goed als gezond waren, trof ik noch mijten, noch *Cephalobus*, noch *Diplogaster* aan, maar alleen de *Tylenchus*-soort.

Oorzaak der ziekte is dus zonder twijfel deze laatstgenoemde soort; te meer daar andere organismen, ook zwammen, die misschien voor de oorzaak der kwaal zouden kunnen worden aangezien, totaal ontbraken.

Hoewel ik geen morphologisch verschil kon constateeren tusschen den *Tylenchus*, dien ik in de rottende bieten aantrof, en *Tylenchus devastatrix*, die mij als oorzaak van de door mij zoo herhaaldelijk onderzochte „reup" van rogge, haver, boekweit en klaver, der aaltjesziekte van erwten en boonen, van de „kroefziekte", „mop" of „bolbroek" der uien, van 't „ringziek" of „oud ziek" der hyacinthen, zoo goed bekend was, — zoo wilde ik toch door eene besmettingsproef uitmaken, of ik hier werkelijk te doen had met deze soort, die — daar zij bijkans uitsluitend in stengels en bladeren der gewassen voorkomt, — door mij in het Nederlandsch *„het Stengelaaltje"* is gedoopt.

Ik hakte een gedeelte van een' aangetasten mangelwortel in kleine stukjes, en vermengde deze met aarde, waarmee ik twee bloempotten vulde, die ik in mijn (verwarmd) laboratorium plaatste; in den eenen zaaide ik rogge, in den anderen uien. De roggeplantjes kwamen alle op; de meesten ontwikkelden zich tot dusver normaal, maar een zestal bleef klein en vertoonde reeds van den aanvang af allerlei abnormaliteiten, die men ook waarneemt bij de roggeplanten, welke aan „reup" lijden: de bladeren bleven kort, waren voor een deel abnormaal dik en draaiden op vreemde wijze heen en weer. Bij nader onderzoek bleken zich in deze abnormale roggeplantjes aaltjes te bevinden, welke geheel met die uit de bieten overeenstemden. Reeds einde December bleken de in de roggeplantjes binnengedrongen aaltjes zich daar te hebben vermeerderd, want ik vond er, behalve volwassen mannetjes en wijfjes, ook eieren en larven in.

Van de uitgezaaide uienzaden blijken nu (begin Januari) slechts een twaalftal ontkiemd te zijn; maar van dit twaalftal zijn niet meer dan drie stuks tot dusver ongeveer normaal ontwikkeld; de andere uienkiemplantjes zijn hier en daar abnormaal dik opgezwollen en buigen en draaien zich in allerlei richtingen: kortom zij vertoonen volkomen de verschijnselen van „kroefziekte."

Door bovenstaande proefnemingen is dus aangetoond, dat wij feitelijk met *Tylenchus devastatrix* te doen hebben.

Werking van Tylenchus devastatrix op de door dit aaltje bewoonde planten. Waar het stengelaaltje in stengels of bladeren leeft, werkt het altijd op eigenaardige wijze op deze deelen in. De parenchymcellen dezer organen vergrooten zich bijzonder sterk, en vormen soms ware reuzencellen met verscheiden kernen, die ten slotte zich kunnen gaan deelen. Gewoonlijk echter blijft het bij vergrooting dezer cellen. De hypertrophie is plaatselijk: zij vertoont zich bepaaldelijk daar, waar zich vele aaltjes bevinden, in 't geheel niet, waar deze ontbreken. En zoo zwelt het eene gedeelte van een aangetast orgaan in sterke mate op, terwijl het andere gedeelte dit niet doet. Daardoor ontstaan de eigenaardige misvormingen, welke men bij de door stengelaaltjes bewoonde plantendeelen waarneemt, en welke ook nog dáárdoor worden in de hand gewerkt, dat de vaatbundels weinig meer groeien, zoodat de lengtegroei van zulke organen gering blijft.

Al naar de soort van planten, die worden aangestast, ont-

staan dus zeer verschillende misvormingen, waarover ik hier niet nader zal uitweiden. Vaak zijn de sterk opgezwollen deelen lichter groen gekleurd dan de normale deelen; dit komt daardoor, dat in de sterk vergroote cellen het aantal bladgroenkorrels niet is toegenomen, zoodat het zelfde getal van deze korrels in de opgezwollen deelen over eene grootere ruimte wordt verdeeld. Soms scheurt zich het eene deel van een orgaan, dat erg opzwelt, van het andere, dat niet opzwelt, los De planten, die in erge mate zijn misvormd, hebben geen lang leven; die welke in mindere mate zijn aangetast, gaan niet zoo spoedig dood, maar sterven toch eerder dan de in 't geheel niet of door zeer weinig aaltjes aangetaste planten. 1) —

Dat het stengelaaltje ook in wortels van planten kan leven, werd in 1895 door Percival aangetoond bij de hop, en werd ook later nog enkele keeren, steeds bij deze plantensoort, waargenomen. J. Percival vestigde reeds in 1894 met een enkel woord de aandacht op de abnormale ontwikkeling van hop, welke door hem werd opgemerkt, en waarbij dit gewas „nettle headed" (= met een top als de brandnetel) werd genaamd. De eigenaardige kwaal, waaraan de hopplanten toen reeds sedert twee of drie jaren in de hopbouwende distrikten van de Graafschap Kent leden, werd door Percival nader onderzocht, en verslag omtrent dit onderzoek werd uitgebracht in 1895. 2) De ziekteverschijnselen bleken in 't kort de volgende te zijn: nadat de stengels aanvankelijk normaal gegroeid zijn, wordt tegen ongeveer einde Juni de eindscheut slap; hij verliest het vermogen om zich om den stok heen te winden, en hangt weldra geheel verslapt naar beneden. De jonge twijgen en scheuten blijven zeer dun; de internodiën (leden van den stengel) blijven kort, zoodat de bladeren dicht opeen staan. Terwijl de aanvankelijk gevormde bladeren geheel normaal zijn, blijven de later gevormde bladeren kleiner; zij zijn vaak donkerder van kleur, en de randen krullen zich op eigenaardige wijze naar boven toe om. De nerven steken veel sterker aan den benedenkant der bladeren uit de

---

1) Zie over de ziekten, door het stengelaaltje veroorzaakt: Ritzema Bos, „l'Anguillule de la Tige et les maladies des plantes dues à ce Nematode" (Archives Teyler Sér. II. T. III, alsmede „Untersuchungen über *Tylenchus devastatrix*" („Biologisches Centralblatt" VII und VIII); ook Ritzema Bos „Ziekten en Beschadigingen der landbouwgewassen, 2e druk, II, bl. 64-65, alsmede het 3e (door Dr. Reh bewerkte) deel van den 3en druk van Sorauer's „Handbuch der Planzenkrankheiten," bl. 16-26.

2) An Eelworm Disease of Hops," in „Natural Science," March 1895, bl. 187.

bladoppervlakte uit, dan bij gewone hopbladeren; en deze eigenschap, zoowel als de omstandigheid, dat de bladeren lichtelijk gerimpeld zijn en dat de bladrand meer gerand is, — is de oorzaak van de uitdrukking, dat de planten „nettle headed" zijn. In de oksels der verschillende nerven treft men abnormaal lichte plekken in de bladschijf aan, omgeven door abnormaal donkere vlekken. Op de laatstbedoelde plekken is het palissadeweefsel bijzonder sterk ontwikkeld; op de lichtere plekken bestaat geen verschil tusschen palissadeweefsel en sponsweefsel. Soms geeft vergrooting en daarop volgende deeling van de cellen van 't mesophyll (bladmoes) aanleiding tot het ontstaan van kleine, bladachtige uitwassen van de bladoppervlakte, en wel naast de vaatbundels. — De omstandigheid, dat de lengtegroei der vaatbundels verminderde, terwijl plaatselijke celvergrooting en -vermeerdering in de bladeren plaats greep, — deze omstandigheid was de oorzaak, dat Percival dacht aan aaltjes, als vermoedelijke oorzaak van de ziekten. Hij vond echter geen aaltjes in de bovenaardsche organen, maar wèl in de wortels. De dunnere worteltjes vond hij bezet met de wijfjes van *Heterodera Schachtii Müller* (het zoogenaamde „bietenaaltje" dat bij ons — met name in Groningen — meer de haver dan de bieten aantast); maar tevens vond hij in de schors van de dikkere wortels aaltjes, die hem voorkwamen, bij de ziekte der hopplanten eene rol te spelen. Zij waren door het kurkcambium tot in de eigenlijke schors binnengedrongen; naar 't scheen echter niet tot in het zeefdeel der vaatbundels. Op de plaatsen, waar zich de aaltjes bevonden, bleek de levende schors hare heldere oranjekleur te verliezen, spoedig dood te gaan en zich bruin te kleuren. De doode cellen kleurden zich bruin; en doordat zij gingen samenschrompelen, ontstonden er hier en daar kleine, door eene bruine laag omgeven holten te midden van de levende schors. Waar de schors door de bedoelde aaltjes werd bewoond, bleken de aangrenzende houtringen zich eenigszins sterker dan gewoonlijk te ontwikkelen. In de weefsels zelve, welke door de bedoelde aaltjes werden bewoond, dus geen spoor van hypertrophie; men nam er geen abnormalen groei of abnormale deeling van cellen waar: niets dan vrij plotseling afsterven der cellen in de naaste omgeving der aaltjes. Maar wèl de voor het stengelaaltje kenmerkende abnormale groeiverschijnselen in de meer verwijderde deelen der plant: houtringen van de wortels, stengels, bladeren.

Percival zond stukken van wortels der zieke hopplanten aan Dr. de Man te Ierseke en aan mij ter déterminatie. Beiden

constateerden wij, dat wij te doen hadden met een Nematode, die van het stengelaaltje *(Tylenchus devastatrix)* niet door constante kenmerken te onderscheiden was; al waren dan ook de aaltjes uit de hopplanten geregeld iets kleiner dan die, welke ik uit hyacinthen, uien, rogge, haver, klaver, boekweit, enz. kende 1).

Hoewel de hopplanten in Kent door twee soorten van aaltjes te gelijk waren aangetast, zoo schijnen toch de bovenbeschreven ziekteverschijnselen te moeten worden toegeschreven aan *Tylenchus devastatrix. Heterodera Schachtii* toch belet wèl den groei der bovenaardsche deelen, maar brengt daaraan geene eenigszins belangrijke misvormingen teweeg; en zij veroorzaakt wèl het klein blijven van de door haar aangetaste planten, maar zelden of nooit het doodgaan van deze, en dan nog maar alleen bij één- en tweejarige gewassen, nooit bij overblijvende planten; terwijl de „nettle headed" hopplanten, volgens informaties, welke Percival van practici bekwam, dood gaan 2).

Eene ziekte, die althans zeer veel met de door Percival beschrevene overeenkomt, werd door Nijpels bij de hop waargenomen 3). Hier kwam echter *Heterodera Schachtii* niet aan de wortels voor, maar in de schors der wortels werden Nematoden aangetroffen, welke echter niet werden gedétermineerd, alsmede een mycelium. Onbeslist bleef ook, welke rol ieder van de beide organismen bij het ontstaan der ziekte speelde.

Eene gelijksoortige ziekte der hop werd door Peglion in Italië waargenomen 4); ik ben evenwel niet in de gelegenheid geweest, diens onderzoekingen zelve te lezen.

Ofschoon nog niet met algeheele zekerheid blijkt te zijn vastgesteld, dat *Tylenchus devastatrix* als de oorzaak van het voorkomen van „nettle headed" hopplanten moet worden beschouwd, zoo schijnt het toch wel vrij zeker, dat dit het geval is.

In ieder geval is uit het onderzoek van Percival gebleken, dat *Tylenchus devastatrix*, hoewel gewoonlijk in stengels en bladeren levende, toch ook in wortels zich kan ophouden. Het schijnt, dat hij dan toch in de bovenaardsche deelen gelijk-

1) Percival t. a. p., bl. 190.

2) id., bl. 188: „What the ultimate result is I have not been able to learn from direct observation, but I am informed that the plant dies away altogether."

3) „Maladies des Plantes cultivées," in „Annales de la Société belge de Microscopie", XXIII, 1899, bl. 7—39.

4) Volgens het door Reh bewerkte 3e deel van Sorauer's „Handbuch der Pflanzenkrankheiten", deel III, bl. 25.

soortige misvormingen teweegbrengt, als wanneer hij in deze organen zelve leeft; maar in de weefsels der wortels, in dit geval in die van de schors van deze organen, veroorzaakt hij geene hypertrophie, maar werkt hij dadelijk doodend in op de weefsels.

Op gelijksoortige wijze werkt *Tylenchus devastatrix* op de bietenplanten in. Blijkbaar is men op de terreinen van het proefstation te Augustenberg eerst op de kwaal opmerkzaam geworden, toen de mangelwortels geoogst werden; zoodat aan de ziekteverschijnselen der bovenaardsche deelen nog niet veel aandacht is gewijd. Toch meldde de Heer Von Wahl mij, dat de bladeren der aangetaste bieten klein waren gebleven; of zij nog andere misvormingen vertoonden, bijv. abnormale kronkelingen, zal moeten blijken wanneer — nu men eenmaal de kwaal heeft leeren kennen — in 't vervolg meer wordt gelet op den toestand der bovenaardsche deelen.

Maar mogen al de Tylenchen ook op de meer verwijderde deelen van de aangetaste plant eenigen invloed uitoefenen, het sterkst werken zij in op den wortel, in welken zij zich vestigen. Terwijl zij in de aangetaste hopwortels zich niet verder schijnen te verbreiden dan in de schors, en zelfs in de bastdeelen niet binnendringen, nog minder in 't hout, — verbreiden zij zich bij den wortel der biet in alle weefsels van dit orgaan, en doen ze afsterven. Overigens is het verloop der ziekte mij nog niet in bijzonderheden bekend, daar mij de zieke bieten eerst in handen kwamen, toen zij reeds in erge mate waren aangetast.

Werd het Tylenchus-rot der bieten reeds vroeger waargenomen? Met zekerheid valt dit niet uit te maken; toch komt het mij voor, dat reeds *Julius Kühn* haar kende. Hij spreekt op bl. 234 en 235 van zijn in 1858 verschenen handboek, *) dat — hoewel uit den aard der zaak geheel en al verouderd, toch nog zeer de moeite waard is, nu en dan na te slaan — van verschillende ziekten der mangelwortels, die hij nog niet in haren waren aard kent. Eerst spreekt hij van ziekten der bladeren, en gaat dan aldus voort:

„Men vindt nu mangelwortels met volkomen afgestorven bladeren, zonder dat men aan de biet zelve een spoor van ziekte kan herkennen; gewoonlijk echter vertoonen zich tegen 't einde van September de beginselen der ziekte ook aan de

*) Julius Kühn, „Die Krankheiten der Kulturgewächse, ihre Ursachen und ihre Verhütung", 1858.

biet. Men bemerkt aanvankelijk kleine, langwerpig ronde, maar onregelmatige, eenigszins opgezwollen vlekken, die in 't begin slechts weinig donkerder gekleurd zijn, maar welker substantie iets meer sponsachtig is dan het overige vleesch van de biet. Deze vlekken breiden zich meer en meer uit, worden wankleurig, en zinken eindelijk meer en meer in. Het daaronder gelegen celweefsel is dan bruin gekleurd, en gaat bij het verdere verloop der ziekte steeds meer en meer in ontbinding over; het bederf breidt zich steeds verder naar binnen toe uit; donkere, zwartbruine vlekken en strepen breiden zich door de geheele biet heen uit, tot deze — al naar omstandigheden — *in droge of natte rotting overgaat. De vlekken treden* aan alle deelen der biet *op, meestal echter aan den top,* zelden aan het ondereinde der biet. — Op de zwart wordende bladeren bemerkt men zwamvormingen, *in de vlekken van den wortel echter is noch eene zwam noch eene verwonding door een insekt, nog minder een insekt zelf, te vinden.*

. . . . . Evenzeer als men gezonde bieten met afgestorven bladeren aantreft, zoo *komen ook zieke bieten voor, welker bladeren nog gezond zijn.* Ja in den herfst van 1852 waren de bladeren weinig ziek; de bieten zelven vertoonden bij den oogst nog slechts geringe sporen van ziekte, maar in de bewaarplaatsen breidde deze zich zeer sterk uit. Deze sedert zes jaren waargenomen vorm van bietenziekte toont eenige overeenkomst met de aardappelziekte; zij komt neer op *rotting van de cellen.*"

In het bovenstaande citaat heb ik verschillende zinsneden cursief laten drukken: zinsneden, die er op schijnen te wijzen, dat de ziekte, die Kühn hier in 't bijzonder op 't oog heeft, hoewel hij haar blijkbaar soms met andere ziekten verwart, werkelijk niets anders is dan het *Tylenchus*-rot. Immers de feiten, 1o. dat de biet ziek wordt, terwijl het loof gezond blijft, 2o. dat de ziekte zich 't eerst vertoont als kleine plekken, waar het weefsel sponsachtig is en spoedig tot sterfte overgaat, terwijl die sterfte zich weldra meer of minder snel door een groot gedeelte van de biet heen uitstrekt, 3o. dat de kwaal meestal aan den top begint, 4o. dat geen zwammen noch insekten in de zieke deelen worden gevonden, — al deze feiten zijn geheel in overeenstemming met wat bij het Tylenchus-rot der mij uit Augustenberg toegezonden mangelwortels werd waargenomen. —

Een andere onderzoeker, die waarschijnlijk óók reeds deze

ziekte leerde kennen, is Vanha 1). De auteur schrijft verschillende ziekten van bieten aan soorten van het geslacht *Tylenchus* toe 2); maar de beschrijving, die hij van deze soorten geeft, is zeer onvolledig en ten deele stellig onjuist 3). In de aan droogrot („Trockenfäule") lijdende bieten beweert hij te hebben aangetroffen „mehrere *neue Arten* von *Tylenchus-nematoden, welche als die eigentliche Ursache der Rübenfaüle angesehen werden müssen.* Dafür gibt ihre ganze Organisation, ihr regelmässiges Auftreten auf derart inficirten Rüben und die Infectionsversuche, welche ich mit ihnen vorgenommen habe, unleugbares Zeugniss ab." Maar de infectieproeven, waarvan Vanha spreekt, zijn nooit gepubliceerd; en hoe de organisatie van een plant of dier het bewijs kan leveren, dat deze plant of dit dier eene bepaalde plantenziekte veroorzaakt, is mij niet duidelijk. Hoogstens kan de organisatie van zoodanig organisme er op wijzen, dat het parasitisch leeft. Van het geslacht *Tylenchus* nu zijn verscheiden soorten beschreven; sommige daarvan leven parasitisch in planten en veroorzaken ziekten bij deze, andere niet; maar niemand heeft ons tot dusver een middel aan de hand gedaan, om de parasitische Tylenchen van de niet parasitische door *hunne organisatie* te onderscheiden.

Hoewel ik van oordeel ben, dat Vanha volstrekt niet heeft bewezen of ook slechts waarschijnlijk gemaakt, dat het droogrot der bieten door Tylenchen wordt veroorzaakt, — en hoewel het mij niet zeer waarschijnlijk voorkomt, dat daarbij *verscheiden soorten* van Tylenchus zouden optreden, — toch blijkt dat in de zieke mangelwortels Tylenchen voorkwamen. Vanha nu geeft de volgende beschrijving van de door hem bedoelde ziekte: „*Zuerst entstehen* unter der Rinde auf der Oberfläche des Rübenkörpers, in der Regel *auf der oberen Hälfte derselben, anfangs lichtbraune, später dunklere Flecke,* welche je weiter, destomehr sich ausbreiten und schliesslich zu einem braunen Ueberzug verschwimmen. Im ersten Stadium der Krankheit bleibt die Oberfläche der Rübe an den erkrankten Stellen glatt, weil die Rinde im Anfang von der Krankheit nicht leidet. Allmählich tritt an diesen Stellen Fäulniss ein, *die Oberfläche senkt sich,* die Rinde trocknet ein und mit ihr auch das Unterhautgewebe;

---

1) Vanha und Stoklasa, „Die Rüben-Nematoden." Berlin, 1896.
2) t. a. p. bl. 77-83.
3) t. a. p. bl. 83 Waar Vanha van eene Tylenchus-soort schrijft: „Die Speiseröhre hat keinen Bulbus" kan hij met geen Tylenchus te doen hebben gehad; of hij had wèl met een Tylenchus te maken, maar heeft den „Bulbus" over 't hoofd gezien.

letzteres verkorkt sodann und *nimmt ein zündschwammartiges Aussehen an.* Auf älteren Stellen reisst die Rinde sammt dem Unterhautgewebe und erscheint krebsartig zerfressen. Die Fäulnis dringt nicht tief ein, in der Regel nur einige Millimeter, so dass die Rübe lange unversehrt bleibt; mit der Zeit verfault sie allerdings zur Gänze.

„Auch auf den verfaulten Stellen bleiben mitunter gesunde Theile erhalten und sinken nicht ein. *Die Fäulnis beginnt in der Regel van oben* in Gestalt brauner Streifen oder verschwimmender Flecke *und schreitet nach unten vor;* sie kann jedoch auch an der Seite des Rübenkörpers entstehen oder von unten aufsteigen; nur selten pflegt auch der untere Theil des Rübenkörpers ergriffen zu werden." 1)

In deze beschrijving der ziekte heb ik weer eenige zinsneden gecursiveerd, om er op te wijzen dat er inderdaad veel overeenstemming bestaat tusschen de door Vanha beschreven ziekte en die der mangelwortels van Augustenberg. De Boheemsche schrijver geeft ook de afbeelding van twee zieke bieten; en deze vertoonen verschijnselen, die er op schijnen te wijzen, dat wij hier werkelijk met dezelfde ziekte te doen hebben. —

Uit hetgeen ik hier uit Kühn en uit Vanha en Stoklasa heb aangehaald, wordt het waarschijnlijk dat de ziekte der mangelwortels bij Augustenberg niet nieuw is, maar reeds sedert jaren voorkomt. Het boek van Julius Kühn schijnt er op te wijzen, dat zelfs reeds vóór 50 jaar de kwaal werd waargenomen. En wie weet hoe vaak is het niet gebeurd dat de mangelwortels òf op het veld òf later in de bewaarplaatsen ten gevolge van de inwerking der stengelaatjes gingen wegrotten, zonder dat daar nader melding van werd gemaakt!

Beteekenis van de kwaal voor den landbouw. Omtrent den omvang, dien de hier besproken bietenziekte bezit, kan uit den aard der zaak voorshands niets worden gezegd. Het is bekend, dat de bieten, deels reeds op het veld, deels vooral in de winterbewaarplaatsen, vaak in rotting overgaan; maar de oorzaak dezer rotting is dikwijls eene andere (*Sclerotinia Libertiana* 2); *Rhizoctonia violacea;* 3). Of het bietenrot ten gevolge van het

---

1) Vanha und Stoklasa, t. a. p. bl. 78, 79.

2) Zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen," 2e druk, II, bl. 145.

3) Zie Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen," 2e druk, II, bl. 143.

parasiteeren van het stengelaaltje ook hier te lande voorkomt, is mij niet bekend; maar allerwaarschijnlijkst zal dit wel het geval zijn, daar het stengelaaltje in onderscheiden streken van Nederland zeer veel wordt aangetroffen, en een groot aantal terreinen (het meest in Groningen, Zuidelijk Limburg, Noord-Brabant, op de Zuid-Hollandsche eilanden en in 't Noorden van Noord-Holland) met dit aaltje besmet zijn. Tot nu toe gold de biet (mangelwortel, suikerbiet, roode biet of kroot) als een gewas, dat men veilig kon telen op terreinen, waar de rogge, haver, klaver of boekwèit leed aan „reup," waar de uien leden aan „kroefziekte", „mop" of „bolbroek", waar erwten en groote boonen insgelijks door de aaltjesziekte werden aangetast. Het aantal soorten van gewassen, dat het slachtoffer kan worden van het stengelaaltje, wordt steeds grooter 1); en de mogelijkheid, dezen vijand door doelmatige vruchtwisseling te bestrijden, dus steeds geringer.

Maatregelen, met het oog op de kwaal te nemen. Sedert wij weten, dat het rot der bieten en mangelwortels ook door het stengelaaltje kan worden veroorzaakt, is het raadzaam, te zorgen dat geen afval van rottende bieten op den mesthoop gerake. Ook mogen zulke bieten niet aan vee worden opgevoerd, zooals men — blijkens ons van Dr. von Wahl ontvangen schrijven — te Augustenberg heeft gedaan; want volgens de mededeelingen van Nypels worden stengelaaltjes, die met plantendeelen in het voedsel zijn opgenomen, althans door schapen niet verteerd 2). Zij geraken dus in levenden, zij 't dan ook meestal in schijndooden toestand 3) op den mesthoop, en geraken later met den mest op den akker. Door 't vee met mangelwortels te voeden, die door het door aaltjes veroorzaakte „rot" zijn aangetast, werkt men onwillekeurig de verbreiding van deze parasieten, ook over perceelen, waar zij tot dusver niet voorkwamen, in de hand.

---

1) Weinige jaren geleden was nog niet bekend, dat het stengelaaltje ook kan leven in erwten (zie „Landbouwkundig Tijdschrift," 1902, bl. 208), in vlas (zie „Tijdschrift over Plantenziekten, deel IX, 1903, bl. 46), in wikken en lupinen (zie „Tijdschrift over Plantenziekten," deel XII, bl. 93.)

2) Zie „Annales de la Soc. belge de Microscopie", XXIII, bl. 7.

3) Aaltjes gaan te midden van rottende stoffen in schijndooden toestand over, waarschijnlijk ten gevolge van gebrek aan zuurstof; in andere omgeving gebracht, leven zij weer op. Zie Ritzema Bos, in „Biologisches Centralblatt", VII, 659 en Archives Teyler," bl Sér. II. T III. pag. 94. Zie ook Reh in deel III van Sorauer's „Handbuch der Pflanzenkrankheiten," bl. 17.

Het laat zich alzoo inzien, dat met suikerbieten, mangelwortels of roode bieten, die tengevolge van de werking van 't stengelaaltje in rotting zijn overgegaan, dit zeer schadelijke, mikroskopische wormpje zeer gemakkelijk naar andere streken kan worden vervoerd, en daar op de velden vasten voet kan krijgen, wanneer de aangetaste bieten of deelen ervan òf rechtstreeks op den mesthoop terecht komen òf worden opgevoerd, terwijl de aaltjes in den mest geraken.

Dat men door de teelt van bieten op terreinen, die met stengelaaltjes besmet zijn, aanleiding kan geven tot het optreden van „het rot", ligt voor de hand. Op den zandigen leembodem van Augustenberg, waarop de mij toegezonden zieke mangelwortels gegroeid waren, groeide het vorige jaar rogge, gemest met rundermest en gier. De koeien, die den mest produceerden, ontvingen als strooisel half roggestroo, half turfmolm. Doordat de roggestroo in den mest komt, wordt — wanneer het stengelaaltje eenmaal in die streek wordt aangetroffen en in de rogge voorkomt — de verbreiding daarvan zeer in de hand gewerkt. Of nu de rogge, welke aan de bieten op het bewuste perceel vooraf ging, aan „reup" had geleden, wist de Heer von Wahl niet te zeggen; dat evenwel het stengelaaltje in die streek meer voorkomt, bleek mij bij het onderzoek van een aantal klaverplantjes, mij door genoemden Heer uit zijne omgeving toegezonden van een veld, waar de klaver niet meer groeien wilde, en welke plantjes in sterke mate door het stengelaaltje bewoond waren.

Het is niet mijne bedoeling, hier uitvoerig de quaestie der bestrijding van het stengelaaltje in 't algemeen te bespreken; daarover is elders uitvoerig genoeg gehandeld. Ik wilde hier slechts eenige opmerkingen maken, die van beteekenis voor de praktijk kunnen zijn, sedert wij weten dat het stengelaaltje ook de oorzaak kan zijn van „het rot" der bieten. Ik hoop in staat te zijn, een uitvoeriger onderzoek naar de ziekte zelve te laten volgen.

J. RITZEMA BOS.

WAGENINGEN, 8 Januari 1908.

HET „BLADVUUR" DER KOMKOMMERS,

veroorzaakt door

Corynespora Mazeï Güss.

In de maand Augustus van het jaar 1906 werd door den ondergeteekende een onderzoek ingesteld naar de oorzaak van het z. g. „bladvuur," eene ziekte, die sedert korten tijd in de komkommers te Berkel en eenige andere dorpen in Zuid-Holland was uitgebroken, en die een zeer ernstig aanzien had. De Heer C. H. Claassen, rijkstuinbouwleeraar voor Zuid-Holland, leidde mij bij deze gelegenheid rond in de door de ziekte geteisterde kweekerijen, en voor de vele inlichtingen, die hij mij over de cultures van deze streek verschafte, breng ik hem hier gaarne een woord van dank.

Zooals de naam „bladvuur" te kennen geeft, openbaart zich de ziekte aan de bladeren en wel als een plaatselijk, snel afsterven van het bladmoes. Aanvankelijk ziet men de zieke plekken slechts hier en daar; zij zijn dan nog klein en geelachtig groen, maar allengs breiden zij zich uit en wordt het centrum bruin, alsof daar het weefsel door hitte geschroeid is. Zij bereiken ten slotte een middellijn van ongeveer één c.M.; en tevens nemen zij in aantal toe, totdat het blad als het ware er mede bezaaid is. De kleinere nerven worden mede in het ziekteproces betrokken; de grootere blijven vrij, en begrenzen de overigens ronde vlekken als eene, of twee elkaar snijdende, koorden. De eerste bij dit artikel behoorende plaat geeft een idee van het ziektebeeld.

In de afgestorven plekken is het weefsel samengevallen; het blad is daar dunner en uiterst bros, terwijl men reeds met de loupe aan den rand van dit doode weefsel eene zwarte schimmelvegetatie naar buiten ziet treden. Bij de jonge, nog onvolgroeide bladvlekken vertoont zich dit zwart fluweel, zoodra het centrum der vlek bruin is gekleurd. Bij de oudere vlekken is het verdwenen op de plaats waar het zich 't eerst vertoonde, en ziet men aan de bleekgrijze kleur, die daar optreedt, dat het weefsel nu geheel verdroogd is en met lucht gevuld.

Pas ontplooide bladeren, die nog geene, of zeer kleine afgestorven plekken hebben, vertoonden dikwijls eene lichtgroene bontheid, waarin wij op 't eerste gezicht een beginstadium

van het eigenlijke ziekteverschijnsel meenden te zien. Bij verdere studie van de ziekte bleek echter, dat dit niet het geval is.

In de door ons bezochte kweekerijen van komkommers in bakken begon de kwaal zich omstreeks half Mei te vertoonen, maar tot half Juli verliep de vruchtvorming nog vrij normaal. Eerst toen begon de schade zich te doen gevoelen. De planten groeiden bijna niet meer, de topscheut ontwikkelde zich slecht en de nieuwe bladeren bereikten op lange na niet de normale grootte. Om de bebladering althans een schijn van dichtheid te geven, was men genoodzaakt scheuten, die anders afgenepen zouden worden, te laten zitten. Verdere vruchtvorming bleef vrijwel uit, en bij één der kweekers hoorden wij, dat de 6000 ramen, waar hij de ziekte in had, in Augustus ongeveer niets meer hadden opgebracht.

Het is in komkommerbakken een gewoon verschijnsel, dat in den loop van den zomer tengevolge van het vergaan van de broeimest eene geul ontstaat, en nu zag men, dat de planten, waar zij zich over die geul uitstrekten, een slechteren stand hadden, dan aan de kanten van de rij, waar de afstand tusschen glas en bodem kleiner was, en waar dus meer bladeren in korter bestek bijeen lagen. Sommige kweekers meenden daaruit de gevolgtrekking te moeten maken, dat door de grootere vochtigheid der lucht aan de kanten, de ziekte in haar voortgang zou worden gestuit. Dit had hen er toe gebracht om te beproeven of zij door meer gieten en minder luchten eenige verandering ten goede konden bewerken, en inderdaad meenden zij door zoo te handelen eene geringe beterschap te zien intreden. Ik twijfel zoowel aan de juistheid van deze waarneming, als aan die van de redeneering, waarop zij is gegrond. Het is waar, de uitwendige omstandigheden spelen bij door schimmels veroorzaakte ziekten — en daarmede hebben wij hier te maken, zooals aanstonds nader zal blijken — eene groote rol, maar altijd in dien zin, dat eene vochtige en bedompte atmosfeer haren voortgang begunstigt. En wat de verklaring betreft van het feit, dat de ziekte zich in het middelste en diepste gedeelte van de rij het hevigst vertoont, het is niet waarschijnlijk, dat er zóó groote verschillen in vochtigheid der lucht zouden bestaan tusschen twee gedeelten van de bak. Den slechteren stand in het midden van de rij schrijf ik daaraan toe, dat het gedeelte van de plant, dat zich hier bevindt, het oudst is en dus het langst blootgesteld aan de ziekte. De bladeren zijn hier reeds geheel afgestorven, wanneer de jongere deelen van de plant — ofschoon niet meer vrij van vlekken — in hoofd-

zaak nog groen zijn. Bij vergelijking met gezonde komkommerplanten toch ziet men, dat de van bruine vlekken voorziene bladeren — al wordt ook hunne geheele bladschijf niet in het ziekteproces betrokken, — reeds in hun geheel verdorren, lang voor hun tijd. M. a. w. de plant verliest niet alleen het chlorophyl der ziek geworden plekken, maar zij lijdt grootere verliezen nog, doordat de levensduur harer bladeren verkort wordt. Geen wonder dus, dat zij met de productie van vruchten niet kan doorgaan.

Wat de verspreiding van de ziekte betreft, zoo is door de kweekers waargenomen, dat zij zich aanvankelijk slechts op enkele plaatsen vertoonde en van daaruit zich eerst alleen in de richting van den heerschenden wind, maar later ook in andere richtingen verspreidde.

Van de bij ons bezoek verkregen inlichtingen vermeld ik nog, dat de kwaal te Berkel het eerst optrad in 1905 in planten, die geteeld waren van zaad, dat uit Engeland betrokken was. In het genoemde dorp was de ziekte in 1906 reeds vrij algemeen, zoowel in planten uit Engelsch, al in planten uit ten onzent gewonnen zaad. Op verschillende kweekerijen was vooral de z. g. „verbeterde Telegraph" aangetast, eene variëteit, die groene vruchten levert, welke voor export groote waarde hebben. Het wortelstelsel van deze variëteit ontwikkelt zich echter niet krachtig en ook van den stengel is, vooral bij koud weer, de groeikracht gering. De „gewone Telegraph" was in veel geringere mate aangetast. In de z. g. „Delftsche" had zich de ziekte het vorige jaar vertoond nadat daarop ruiten waren gebracht, die eerst op zeer sterk aangetaste exemplaren van de „verbeterde Telegraph" hadden gelegen, en dit nog wel niettegenstaande deze ruiten bij hunne overplaatsing met water waren afgespoeld. Niet slechts op grond, die reeds gedurende drie jaar voor komkommers gebruikt was, maar ook op in 1906 daarvoor in cultuur genomen terrein waren zieke plantenrijen te vinden.

In het Westland was de ziekte ook reeds in 1905 bekend. Men spreekt hier eveneens van „bladvuur", maar ook het woord „spot" is er in gebruik, klaarblijkelijk overgenomen van onze overzeesche naburen, die van „cucumber leaf-spot" spreken. In Loosduinen, waar reeds 4 jaar lang komkommers in stookkassen worden gekweekt, zoodat in Maart de eerste vruchten worden geplukt, zijn bij sommige kweekers de opbrengsten in de laatste drie jaren, o. a. tengevolge van het „bladvuur", sterk dalende. Van de andere vijanden, waarmede men daar te kampen

heeft, zijn de veenmollen en het spint (de mijtsoort *Tetranychus telarius L.)* de belangrijkste. In Zegwaard brak de ziekte in 1907 in alle hevigheid uit, terwijl zij in Mei 1908 door professor Ritzema Bos onder Vrijenban werd aangetroffen. In Hoogezand (G.), waar men de cultuur in stookkassen uit het Westland heeft overgenomen, is de ziekte nog niet bekend.

Toen ik het uit Berkel meegenomen materiaal microscopisch onderzocht, bleken de bruine gedeelten van het blad doorwoekerd te zijn door 2,5 tot 2,7 mikron dikke, kleurlooze en van tusschenschotten voorziene myceliumdraden, met intercellulairen groei. De zwarte schimmelvegetatie, die men reeds bij zwakke vergrooting kan waarnemen, bleek gevormd te worden door conidiëndragers, die aan hun top eene reeks van sporen afsnoeren. Deze conidiëndragers treden bij een klein aantal tegelijk uit de huidmondjes, zijn 5 tot 7 mikron dik en bij doorvallend licht van olijfbruine kleur. Zij zijn van zeer verschillende lengte, zelden vertakt, en bestaan uit een inconstant aantal cylindrische cellen. De basale cel is slechts weinig langer dan breed en aan hare basis een weinig opgezwollen; als zij zeer kort is, heeft deze cel ongeveer eene bolvormige gedaante (Pl. II fig. 1 en 2). De dan volgende cellen zijn langgerekt. Aan zijn top is de conidiophoor eveneens een weinig opgezwollen en afgerond, en ook komt het voor, dat eene dergelijke afronding bij een of meer der voorlaatste tusschenschotten is waar te nemen, zoodat de bovenste cellen als het ware een overgang vormen tot de conidiën (fig. 2). Deze laatste gelijken zeer op die van het geslacht *Cercospora*; het zijn dus langgerekte, somtijds flauw gebogen sporen, aan beide polen afgerond, aan den basis het dikst en naar den top toe meer of minder geleidelijk dunner wordend. Bij meting van een groot aantal conidiën van het meegenomen en van later opnieuw ontvangen materiaal, bleek de dikte af te wisselen van 10 tot 17 mikron. Op de tweede, bij dit opstel behoorende plaat, ziet men, dat de wand eene vrij aanzienlijke dikte verkrijgen kan, en dat de sporen door dunnere dwarswanden gedeeld zijn in een grooter of kleiner aantal cellen, afwisselend van 1 tot ongeveer 20. De sporen zijn iets lichter van kleur, dan hun drager; aan dezen en aan elkaar zijn zij vastgehecht door zeer korte, doorschijnende verbindingsstukken, die alleen bij sterkere vergrootingen in het oog vallen; somtijds zijn deze verbindingsstukken uiterst zwak ontwikkeld of ontbreken zij geheel. Nog moet wor-

den opgemerkt, dat de conidiëndragers het talrijkst zijn aan de onderzijde van het blad.

Ofschoon men na eene eerste kennismaking onder het microscoop geneigd is den naam *Cercorpora* — afgeleid van het Grieksche *kerkos*, dat staart beteekent — ook aan de schimmel van het bladvuur te geven, toch komt haar dien naam niet toe, omdat er tusschen haar en de vertegenwoordigers van dit geslacht, twee typische punten van verschil zijn aan te wijzen. Die twee verschilpunten, n.l. dat de conidiophoor niet eene, maar een snoer van sporen draagt, en dat deze met elkaar en met hunnen drager door een verbindingsstuk samenhangen, worden licht over 't hoofd gezien. Want het snoer valt uiterst gemakkelijk uiteen, zoodat men slechts zelden twee, en bij hooge uitzondering drie conidiën aantreft, die elkaar niet hebben losgelaten. Alleen het verband tusschen de basale sporen en den conidiophoor blijft langer bestaan. Wanneer men bovendien geen acht slaat op de zeer kleine, doorschijnende verbindingsstukken, dan schijnt de naam *Cercospora* volkomen toepasselijk. Zoo is het dan ook te verklaren, dat M. C. Cooke, de eerste beschrijving van dezen fungus gaf in „the Gardeners Chronicle" van 5 September 1896 onder den naam *Cercospora Melonis*. Hij had haar leeren kennen als oorzaak van eene bladvlekkenziekte op de meloenen. Latere schrijvers (J. J. Willis van het „Rothamstead Experiment Station" en prof. Mazé van het „Institut Pasteur") brachten hunne bezwaren hiertegen te berde en H. T. Güssow doopte haar in 1907 *Corynespora Mazeï* („Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten" 1906, 10). De geslachtsnaam is afgeleid van het Grieksche *korune*, omdat de vorm der sporen aan een knods herinnert, en de soortnaam is gegeven ter eere van prof. Mazé.

Niet alleen voor de mycologen heeft deze fungus zijne geschiedenis, maar ook voor de Engelsche kweekers. Want in de laatste 10 jaren heeft de ziekte, die door haar veroorzaakt wordt, zeer gevaarlijke afmetingen aangenomen voor de cultuur van komkommers in kassen. Güssow deelt mede, dat er in het jaar 1902 komkommerkweekers waren, die de schade, welke zij tengevolge van deze ziekte leden, op 1000 pond sterling schatten, terwijl zij, volgens de laatste statistieken, aan sommige kweekers jaarlijks een verlies van 20.000 pond sterling berokkende. Men kan zich uit deze cijfers tevens eene voorstelling maken van de groote schaal, op welke de vervroegde komkommerteelt in Engeland bedreven wordt. De ziekte begint zich daar te vertoonen korten tijd, nadat men in het vroege voorjaar in de

kassen is begonnen te stoken. Güssow, die de zwam niet alleen op de bladeren, maar ook op de jonge vruchten aantrof, welke er geheel door overtrokken kunnen worden, wijst voorts op het gevaar voor overbrenging van de schimmel naar het vasteland van Europa, met de honderden tonnen komkommers, die daarheen in het voorjaar hun weg vinden. Aan dit gevaar zal wel voornamelijk Duitschland zijn blootgesteld.

De Engelsche onderzoekers, die zich met de studie van „the cucumber leaf spot" hebben beziggehouden, vonden het blijkbaar overbodig door opzettelijke proeven te bewijzen, dat *Corynespora Mazeï* de oorzaak van deze ziekte is. Zulke proeven vindt men niet in de literatuur vermeld. Op de vraag, of het noodig is door kunstmatige infectie dit bewijs te leveren, zou ook ik ontkennend willen antwoorden. Niet omdat men bij het vinden van eene zwam op zieke plantendeelen, maar direct mag aannemen, dat zij de oorzaak der ziekte is. Het zou toch kunnen zijn, dat men de werkelijke oorzaak over 't hoofd ziet, terwijl de schimmel, die bij microscopisch onderzoek werd gevonden, zich eerst secundair op de reeds kwijnende of afstervende weefsels heeft gevestigd. Er zijn tal van schimmels in de mycologische handboeken genoemd als primaire ziekteoorzaak, die inderdaad slechts optreden nadat andere, minder gemakkelijk op te sporen organismen, of invloeden van anorganischen aard voor hen den weg hebben gebaand.

Bij het „bladvuur" van de komkommers is echter de zaak eenvoudiger. De schimmel, waarmede wij hier te maken hebben, behoort, blijkens den beperkten groei van haar mycelium en de wijze, waarop zij haar conidiëndragers vormt, tot eene groep van fungi, die als veroorzakers van z.g. bladvlekkenziekten bekend zijn. Ik bedoel de groep, welke Frank in zijn „Krankheiten der Pflanzen" (2te Aufl. II, S. 329) samenvat als „Pyrenomyceten, welche Blattfleckenkrankheiten verursachen und nur mit conidientragenden Fäden fruktifizieren, die in sehr kleinen farblosen oder bräunlichen Büscheln allein aus den Spaltöffnungen hervortreten." Frank heeft verschillende vertegenwoordigers van deze groep, o. a. eenige soorten van het geslacht *Cercospora* in hunne ontwikkeling gevolgd en gezien, dat zij wel degelijk in gezonde bladeren binnendringen. Wanneer ik dan ook in de hier volgende regelen eenige door mij genomen kunstmatige besmettingsproeven weergeef, dan is dat niet zoozeer omdat ik het noodig vind te bewijzen, dat *Corynespora Mazeï* het bladvuur teweegbrengt, dan wel omdat ik in haar, wegens

de zekerheid, waarmede de infectie gelukt, een bij uitstek geschikt object meen gevonden te hebben om den geheelen ontwikkelingscyclus van spore tot spore, b.v. voor onderwijsdoeleinden, te vervolgen. Het bleek mij bij die proeven tevens, dat zoowel jonge als oude bladeren voor aantasting vatbaar zijn, en dat de meergenoemde bontheid, die in Berkel aan de jonge scheuten der zieke planten werd waargenomen, niet als een beginstadium van het ziekteverschijnsel moet worden aangezien. Misschien staat het in verband met voedingsstoringen, die een gevolg van de ziekte zijn.

Het is niet noodig bij de infectie uit te gaan van reinculturen, want al ontbreken ook op de zieke plekken sommige algemeen verspreide luchtbacteriën niet, men behoeft niet te vreezen, dat deze mede naar binnen zullen dringen en de proef zullen bederven. Ik bracht dus, voor 't eerst op 3 Juni 1907, de sporen met den droppel water, in welken zij door het microscoop geïdentificeerd waren, over op bladeren van gezonde komkommerplanten, die voor dit doel op eene geïsoleerde plaats waren geplant, of ik bracht eene zieke bladvlek een oogenblik in aanraking met een waterdroppel, die zich op het blad van eene gezonde plant bevond. Intusschen werden andere sporen langeren tijd onder het microscoop in observatie gehouden, waarbij bleek, dat enkele, de meest rijpe zonder twijfel, reeds binnen een uur ontkiemden, en wel doordat aan elk der beide polen eene kleurlooze hyphe naar buiten drong.

De proefplanten, waarop ik de sporen had uitgezaaid, waren van de variëteit „verbeterde Telegraph". Zij waren door den Heer Pieper, tuinchef van het Instituut voor Phytopathologie gekweekt en den 8sten April uitgeplant. Den 13den Mei konden er de eerste vruchten van geplukt worden. Zij bevonden zich in gunstige conditie, hetgeen hieruit kan blijken, dat de contrôleplanten, die eveneens geïsoleerd waren, maar overigens onder dezelfde omstandigheden verkeerden, tot het einde van Augustus flink hebben gedragen.

Alle infecties gelukten. Na een' week begonnen zich kleine, gele vlekjes met uitvloeiende randen te vertoonen op de plaats waar de smetstof was aangebracht. Een paar dagen later begon het midden dezer vlekjes bruin te worden; om kort te gaan, het geheele ziekteproces had het reeds in den aanvang van dit opstel geschilderd beloop. Drie à vier weken na de infectie breidden de vlekken zich niet verder uit.

Af en toe werd een blad voor het microscopisch onderzoek gebruikt. Om steeds genoeg materiaal beschikbaar te hebben, her-

haalde ik de besmetting op 14 Juni, 27 Juni en 6 Juli met de conidiën, die zich hadden gevormd tengevolge van de infectie van den 3den Juni. Een dag na het uitzaaien der sporen is het niet moeilijk eene kiemhyphe aan te treffen, die juist bezig is binnen te dringen in het blad. De kiemdraden groeien aanvankelijk in ééne richting over de oppervlakte van het blad tot zij een der huidmondjes hebben bereikt. Dan verandert de richting; de hyphe buigt eenige malen heen en weer en vertakt zich, terwijl enkele takken van het aldus gevormde mycelium binnen dringen in de holte, die zich onder het huidmondje bevindt en tusschen de daaronder gelegen cellen. In dit stadium begint men bij doorvallend licht een klein geel vlekje in het blad te bespeuren. De turgor gaat verloren en het chlorophyl verbleekt zoodra het mycelium eene cel heeft aangeraakt, en van de geheele cel ziet men niets dan een huidje met bruinen korreligen inhoud, wanneer het mycelium haar omsponnen heeft. In de holten onder de huidmondjes, — de z.g. ademholten — die binnen zeker rayon om het punt van aanval zijn gelegen, vormt zich vervolgens een pseudoparenchymatisch myceliumpropje, vanwaar uit de nieuwe conidiophoren naar buiten treden. Reeds boven werd er op gewezen, dat deze zich vooral aan de onderzijde der bladeren vormen. Dit is zeer verklaarbaar, omdat de met waterdamp verzadigde lucht van de ademholten, die juist aan de onderzijde van het blad in zoo grooten getale aanwezig zijn, en de minder intensieve belichting aldaar, de ontwikkeling van den fungus bevorderen.

Ongeveer vier weken nadat ik de eerste kunstmatige besmetting had verricht, bevonden zich op de proefplanten nog geene andere vlekken, dan die, welke opzettelijk waren te voorschijn geroepen. Men had er toen aan kunnen twijfelen of deze enkele infectiehaarden eene dergelijke verwoesting na zich zouden sleepen als bij de Berkelsche planten was waargenomen. Maar in het begin van Juli ontdekte ik tal van nieuwe vlekjes op de tot nog toe gezonde bladeren en in den loop van deze en de volgende maand breidde de ziekte zich zoo sterk uit, dat de planten er een onooglijk uitzien van kregen, terwijl de contrôleplanten tot het einde toe volkomen gezond bleven.

Nu rest ons nog de beantwoording van twee vragen, n.l. welke middelen men zal kunnen aanwenden om kweekerijen, waar de ziekte nog niet hare intrede deed, van deze plaag verschoond te houden, en door welke middelen men haar op de aangetaste kweekerijen zal kunnen bestrijden.

De overtuiging heeft zich bij vele practici gevestigd, dat

men de ziekte met zaad uit Engeland heeft gekregen. Ik acht dit niet onwaarschijnlijk, daar de ziekte in Engeland zooveel langer bekend is dan bij ons, en daar het zaad het eenige deel van de komkommerplant is, dat men ten onzent geregeld uit Engeland betrekt.

Bovendien weten wij uit Güssow's mededeeling, dat in Engeland gevallen van aantasting der vruchten zijn voorgekomen en het is dus niet onmogelijk, dat het mycelium tot in de zaden doordringt. Op deze wijze aangetaste zaden zou men waarschijnlijk aan 't optreden van bruine vlekken kunnen herkennen. Eene andere mogelijkheid bestaat hierin, dat bij het verzamelen van het zaad conidiën van den vruchtwand in het zaad zijn terechtgekomen. Hoe dit zij, wanneer de schimmel eenmaal met het zaad in eene kweekerij is geïmporteerd, is het nog min of meer van het toeval afhankelijk of de ziekte daar inderdaad zal uitbreken, want dit kan, voor zoover wij weten, alleen geschieden door sporeninfectie op de bladeren of op de vruchten. Dat de schimmel door den groei van haar mycelium zich van het zaad in de kiemplant zou begeven en dan hare conidiophoren zou vormen uit het mycelium, dat de geheele plant doortrekt, is zeer onwaarschijnlijk. Iets dergelijks komt bij de groep van schimmels, waartoe *Corynespora* behoort, niet voor.

In heb enkele monsters zaad van eene besmette kweekerij te Berkel en van eene Engelsche firma onderzocht op verontreiniging met de sporen van *Corynespora Mazeï*. Ik heb ze evenwel in die enkele monsters niet gevonden. De beantwoording der vraag of de overbrenging van de ziektekiemen met zaad dikwijls plaats heeft, moet voorloopig blijven wachten, totdat zich daarvoor opnieuw de gelegenheid voordoet, wanneer kweekers uit eigen beweging zaadmonsters aan het Instituut voor Phytopathologie toezenden. Die beantwoording had wel kunnen worden bespoedigd, wanneer er tijd beschikbaar was geweest om een groot aantal zaadmonsters te verzamelen en te onderzoeken. Dat dit onderzoek wegens de talrijke werkzaamheden, die aan het Instituut voor Phytopathologie moesten voorgaan, nog niet kon geschieden, behoeft echter geen reden te zijn om de publicatie van wat wij wel te weten zijn gekomen over deze hoogst belangrijke ziekte nog langer uitte stellen.

Wat betreft de vraag, op welke wijze het komkommerzaad van aanhangende conidiën kan worden gezuiverd, valt het volgende op te merken.

Het mag als bekend worden verondersteld, dat er voor het ontsmetten van zaaigranen verschillende methoden bestaan, van welke

er drie om den voorrang wedijveren. Ten eerste de methode van Kühn, die daarin bestaat, dat men het graan gedurende 12 uur dompelt in eene oplossing van kopervitrioöl ter sterkte van 0,5 pCt. in houten of koperen vaten, (vaten van een ander metaal worden er door bedorven), om het daarna te laten uitdruipen. De brandzwammen worden door de oplossing gedood; terwijl de graanvruchten er slechts weinig door lijden. De tweede methode is die van Jensen, indompeling gedurende 5 miruten in water van 56° C.; zij is onmisbaar voor korrels van gerst en haver, waarbij de brandsporen dikwijls verscholen zitten onder de kafjes. Door voorafgaande weeking, wordt de luchtlaag tusschen korrel en kafje uitgedreven, zoodat zij niet langer een beletsel vormt voor de warmte om tot de korrel door te dringen. De derde methode bovenbedoeld, bestaat uit indompeling gedurende 4 uur in verdunde formaline (1 dl. formaline, tot 400 dln. met water verdund). Deze methode heeft zich vooral in Amerika ingeburgerd, en daar zij boven Kühn's methode verschillende voordeelen heeft, zal zij zich ook wel den gunst der landbouwers in Europa verwerven. Deze voordeelen bestaan daarin, dat zij ook in vaten van een ander metaal dan koper kan worden uitgevoerd; en dat het graan later desnoods ook vervoederd kan worden.

De methode van Kühn laat wel eens enkele brandsporen intact; bij de methode van Jensen en de formaline-methode is echter het aantal brandsporen, dat niet gedood wordt, tot een minimum gereduceerd.

Voor het ontsmetten van komkommerzaad schijnt mij de methode van Jensen niet aanbevelenswaard, daar hare uitvoering om het gemak van den thermometer, dat er bij vereischt wordt, voor de praktijk wel eens bezwaren oplevert. Wel aanbevelenswaardig echter zullen de chemische ontsmettingsmethoden zijn, wanneer het blijkt, dat komkommerzaden er niet door beschadigd worden, terwijl de *Corynespora-conidiën* er aan te gronde gaan. Wat nu betreft de eerste voorwaarde, zoo kon ik constateeren, dat komkommerzaden eene indompeling gedurende 20 uur in eene kopersulfaatoplossing ter sterkte van 0,5 pCt., en eene indompeling gedurende 4 uur in formaline, met water tot haar 200-voudig volumen verdund, verdragen, zonder dat het gehalte aan kiembare zaden er merkbaar door vermindert. Van 100 niet behandelde zaden ontkiemden er in den thermostaat bij 30° . . . 51, van 100 met kopervitrioöloplossing behandelde . . . 50 en van 100 met formalineoplossing behandelde . . . 57.

De studie der inwerking van de genoemde oplossingen op de conidiën, zou eene uitgebreide serie van laboratoriumproeven hebben vereischt, waaraan ik, om de reeds meervermelde reden, niet beginnen kon. Daarom heb ik deze oplossingen zoo sterk genomen, dat er zoo goed als geen twijfel aan hunne vernietigende werking op de sporen van het bladvuur overbleef. Wütrich 1) heeft de sporen van verschillende fungi (*Peronospora viticola* de By., *Phytophtora infestans* de By., *Claviceps purpurea* Tul. in conidiënvorm, *Ustilago Carbo* Tul., aecidio- en uredosporen van *Puccinia graminis* Pers.) op hunne gevoeligheid voor verschillende metaalzouten onderzocht. De uredosporen van *Puccinia graminis* waren het moeilijkst te dooden, maar zij bezweken toch alle onder de inwerking gedurende 15 uur van eene kopersulfaatoplossing ter sterkte van 0,124 pCt. De *Corynespora*-conidiën hebben, evenals de uredosporen van *Puccinia graminis* een vrij dikken wand, maar dat zij tegen eene indompeling gedurende 20 uur in eene oplossing van 0,5 pCt. kopervitriool bestand zouden zijn, is al zeer onwaarschijnlijk. Wanneer men dus de betrekkelijk kleine kwantiteiten komkommerzaad, die noodig zijn, eerst met eene kleine hoeveelheid van deze oplossing bevochtigt en omwerkt, en er dan eene grootere hoeveelheid opgiet, en hiermede, gedurende 20 uur in een gesloten flesch laat staan, kan men m. i. verzekerd zijn van de afdoende werking van dit middel. Nadat het zaad uit de kopervitrioloplossing is verwijderd, moet het, volgens Kühn's oorspronkelijk voorschrift 2), met kalkmelk worden nagewasschen, om schadelijke nawerking te voorkomen. Bij de bovenvermelde proef met komkommerzaden heb ik dit gedaan, en ik acht het gewenscht, dat de practicus dit ook doet. Een eetlepel (gladgestreken) vol wit- of stuifkalk, fijngewreven en aangeroerd eerst met weinig, dan met meer water tot 1 Liter, geeft eene kalkmelk van voldoende sterkte. Nadat men de zaden door uitspreiding op een vel papier heeft laten drogen, zijn zij voor het gebruik gereed.

De formalinemethode is, zooals reeds werd opgemerkt, vooral in Amerika in gebruik, niet alleen voor granen, maar voor de zaden van tal van andere cultuurgewassen. Men acht zich tegen vele schimmelziekten, die met het zaad kunnen worden overgebracht, door deze behandeling gewaarborgd. Wanneer men dus de

1) „Zeitschrift für Planzenkrankheiten". 1892, blz. 76 en 81.

2) Hollrung. „Handbuch der chemischen Mittel gegen Pflanzenkrankheiten", 1898, blz. 78.

zaden gedurende 4 uur dompelt in eene formalineoplossing, tweemaal zoo sterk als de in Amerika gebruikelijke, dan kan men er zeker van zijn, dat de ziektekiemen zijn gedood. Eén deel formaline moet dus met water tot 200 dln. verdund worden. De ontsmetting moet in een gesloten flesch plaats hebben, opdat de vloeistof niet door verdamping van samenstelling verandert. Na de indompeling spreide men de zaden op een stuk papier uit om ze te laten drogen.

Wanneer eenmaal op eene kweekerij de ziekte hare intrede heeft gedaan, dan doet zich de vraag voor, op welke wijze hare uitbreiding te voorkomen en welke bestrijdingsmiddelen aan te wenden. De ziekte is zeer besmettelijk. De wegen, langs welke zij over grootere afstanden en van de eene vegetatieperiode op de andere kan overgaan, zijn weinig talrijk; de eerste leerden wij reeds kennen, en op de laatste kom ik aanstonds terug. Maar legio zijn de middelen, door welke zij binnen een bepaald gebied en binnen eene bepaalde vegetatieperiode wordt verspreid van de aangetaste bladeren naar gezonde bladeren van dezelfde of van eene andere plant. Dat wind, regendroppels, insecten, de handen van wie de planten verzorgt, zijn gereedschap, zijn klompen, ja zelfs overgewaaide aarde of verplaatste ruiten hierbij eene rol kunnen spelen, is duidelijk. Het is dus in de eerste plaats noodig de aangetaste planten onschadelijk te maken en in de tweede plaats de nog niet aangetaste voor besmetting te vrijwaren. Wat betreft het onschadelijk maken der aangetaste planten, men zal hier onderscheid moeten maken tusschen de zwaar zieken, welke geen waarde meer hebben en die, welke nog maar weinig bruine vlekken vertoonen. De eerste moeten worden verwijderd, echter niet, voor zij terdege met eene oplossing van kopersulfaat ter sterkte van 0,5 pCt. zijn besproeid, waarbij niet alleen de bovenzijde, maar ook de onderzijde der bladeren moet worden geraakt. Men besproeie ze dus vóór en na het uittrekken, en late ook de plek gronds, waar zij gestaan hebben, en het hout, en het glas van de bak of van de kas flink hun deel ervan krijgen, opdat de conidiën, die zich daarop mochten bevinden worden gedood. Van de aldus gedoopte planten zullen geen sporen meer afwaaien en men kan ze nu zonder gevaar voor de omgeving naar een diepen kuil brengen, die groot genoeg is om alle komkommerplanten van de kweekerij te bevatten. De zieke exemplaren, die men in den kuil brengt, moeten direct met een laagje grond volledig worden bedekt.

Later brenge men in dezen kuil alle andere planten van de kweekerij, zoodra deze aan 't einde hunner vruchtbaarheid, dus ook aan 't einde van hun bestaan zijn gekomen, alle terdege besproeid met kopersulfaatoplossing. Men make elk jaar, waarin de ziekte zich opnieuw voordoet, andere kuilen, zoo diep, dat de planten door bewerking van den grond nooit weer aan de oppervlakte worden gebracht. Het is n.l. niet onmogelijk, dat ook *Corynespora Mazeï*, zooals vele andere fungi, van welke slechts conidiën bekend zijn, behalve deze nog andere voortplantingsorganen vormt, die langer dan een jaar in leven kunnen blijven.

Wat nu betreft de planten, die nog maar zeer weinig bruine vlekken vertoonen, men spare deze zoolang zij nog flink vrucht dragen. Ik kan niet aanraden van zulke planten de zieke bladeren af te laten plukken en deze te laten verwijderen. Daardoor zou men de sporen maar in de lucht verspreiden. En als dit bezwaar niet bestond, wat zou men er dan nog mede bereiken. Alleen dan zou men de ziekte op deze wijze kunnen stuiten, als men er direct bij was en geen enkel aangetast blad oversloeg, anders zou n.l. spoedig het oogenblik gekomen zijn, dat men gemakkelijker de gezonde, dan de zieke bladeren zou kunnen tellen.

Daar vochtige lucht in 't algemeen den weerstand onzer cultuurplanten tegen parasitaire fungi doet verminderen, en daar deze factor bovendien gunstig werkt op de ontkieming der sporen, het binnendringen der kiemhyphen en de vorming der conidiëndragers, trachte men door weinig water te geven den voortgang van het ziekteproces te stuiten. Te droog moeten de planten ook niet staan. Dan zou „het spint" (zie boven, blz. 81), dat in de komkommertelende streken van ons land algemeen verspreid is, het vernielingswerk van den fungus overnemen.

Een ander middel zou misschien gevonden kunnen worden in het besproeien met zwamdoodende middelen. Het eerst denkt men hier natuurlijk aan de bekende Bordeauxsche pap, waarin het werkzaam bestanddeel, oplosbaar koperzout, in neergeslagen, dus a. h. w. in latenten vorm aanwezig is. In dezen vorm beschadigt het de bladeren van onze appel- en pereboomen en van vele andere cultuurgewassen niet. Dat ook de sporen van vele fungi er niet door gedood worden is bekend (daarom werd dan ook kopersulfaatoplossing voor het vernietigen der *Corynespora*-conidiën aanbevolen); wel worden er door vergiftigd de kiemhyphen vóór zij een blad kunnen binnendringen.

Nu is het de vraag of de komkommerplant eene besproeiing met Bordeauxsche pap verdraagt. Om dit uit te maken en tevens de waarde van het middel ter bestrijding van het bladvuur te leeren kennen, werden onder leiding van den Heer Claassen, in overleg met het Instituut voor Phytopathologie, in het jaar 1907 proeven genomen met Bordeauxsche pap van 1 % (d. w. z. dat 1 % kopersulfaat bij hare samenstelling is gebruikt). Tevens stonden op het programma besproeiingsproeven met eene oplossing van kyrol (eene combinatie van kopersulfaat en lysol) ter sterkte van 0,25 %. Bovendien zou eene zwavelleveroplossing ter sterkte van 0,25 % worden beproefd. Van dit laatste middel had ik in de laatste jaargangen van „the Gardeners Chronicle" goede resultaten gelezen.

De proef kon echter niet in haar vollen omvang worden genomen wegens gebrek aan medewerking van de zijde der practici.

De Heer Claassen deelt in zijn „Verslag van de Rijkstuinbouwproefvelden in Zuid-Holland over 1907" betreffende de bestrijding van het bladvuur met Bordeauxsche pap en kyrol het volgende mede:

„Bij nadere bespreking met de belanghebbenden bleek de ambitie om deze proef te nemen zóó gering, dat daarvan voorloopig moest worden afgezien. Dit was wel te bejammeren, omdat zij allicht tot nauwkeuriger resultaten zou hebben geleid, dan nu van de gewijzigde proef te verwachten waren. Van eene goede voorbereiding van de proefneming was dus geen sprake toen de bladvlekziekte bij de komkommers te Berkel onrustbarende afmetingen begon aan te nemen en mij verzocht werd toch eene proef te nemen."

„In October van het vorige jaar werden materiaal en afgeleefd gewas opgeruimd. Daarna werd de lichte veengrond met verteerden broeimest omgespit, zoodat vlak veld ontstond.

In December werd stalmest over het geheele land gebracht. Daarna werden de voren gestoken: 3 voet breed en 2 steek diep en hierin kwam vóór Nieuwjaar de helft van den benoodigden broeimest. Begin Maart van dit jaar kwam het tweede gedeelte van den broeimest in de voor, daarna de bak er omheen en half Maart werden de planten er op gepoot. De ruimte tusschen glas en grond bedroeg ongeveer een voet.

De pitten waren in het laatst van Januari gelegd in een bak met veel broeimest, daarna werden 200 planten onder elk raam uitgeplant, die later werden overgeplant naar een verschen bak. Hierin kwamen er 20 onder een raam en deze werden ten slotte in de rij gebracht. Dit alles geschiedde bij vrij ongunstig

weer. De rijen werden vanaf den aanleg tot begin Juni 's nachts gedekt met eene rietmat. De planten werden naar den groei op tijd gesnoeid. De eerste komkommers konden 20 April gesneden worden en wel gemiddeld 2 per raam en per week. Door het bladvuur moest ongeveer een derde als tweede soort verkocht worden.

De prijs was voor eerste soort Engelsche komkommers in Mei 8, in Juni 6, in Juli 4, in Augustus 4½ cent, voor tweede soort ongeveer de helft. Tengevolge van het bladvuur werden aanmerkelijk minder vruchten gesneden dan van een gezond gewas.

Drie achtereenvolgende weken werd gespoten met bouillie bordelaise van 1% op eene rij van 32 ramen, en eenige keeren op eene andere rij met eene oplossing van 0.25 % kyrol.

Toen bleek, dat de besproeiing den groei der planten belemmerde, is zij gedurende 2 weken niet toegepast.

Het bladvuur was toen bijna geweken en de planten zijn gaan groeien. Daarna is het middel weer eenige weken toegepast, waarbij de ziekte wel getemperd, doch niet geheel verdreven werd. Als de plant eenmaal aangetast is door het bladvuur en iedere week met bouillie bordelaise bespoten wordt, gaat de groei er uit. Spuit men niet, dan wordt de ziekte niet getemperd.

De bespuiting met kyrol had de geringste resultaten, want de planten konden dit niet verdragen en zouden bij eene herhaling zeker zijn gestorven.

Verschillende warmoezeniers toonden hunne belangstelling eene proef te nemen met bouillie bordelaise.

Zij herhaalden echter de bespuiting slechts een- of tweemaal en vonden dus weinig baat. De proefnemer wil de bespuiting meer als voorbehoedmiddel aanwenden en eene zwakkere bouillie gebruiken, dus reeds vroeg in het voorjaar beginnen, als de planten nog jong zijn en op eene beperkte ruimte staan. Nu werd door bijzondere omstandigheden eerst vrij laat voor de eerste maal gespoten."

Het is inderdaad gewenscht, dat de proeven met Bordeauxsche pap zullen worden herhaald en dat ook zwavellever zal worden geprobeerd met dien verstande, dat men niet alleen zal nagaan de werking dezer middelen op de reeds aangetaste planten, maar dat ook zal worden onderzocht welke waarde zij hebben voor de nog niet aangetaste planten als voorbehoedmiddel.

Wanneer men op de eenmaal aangetaste kweekerijen opnieuw komkommers wil telen, gebruike men daarvoor niet de plaat-

sen, waar zich de ziekte het vorige jaar heeft vertoond. Nog beter is het een stuk grond te kiezen, waar het laatste jaar geen komkommers hebben gestaan.

Men gebruike slechts zaad afkomstig van een onbesmet terrein, of, zoo men hieromtrent gene zekerheid heeft, ontsmette men het zaad met kopersulfaat of formaline, zooals boven is aangegeven.

Tevens breng ik hier in herinnering, dat het glas en het hout van de bakken, waar zieke planten in gestaan hebben, met kopersulfaatoplossing ontsmet moet zijn, voor men er weer gebruik van maakt.

Waar de cultuur in kassen in gebruik is, moet door zorgvuldige besproeiing met deze oplossing het inwendige der kassen, die de ziektekiemen zouden kunnen herbergen, reeds direct na het verwijderen der planten in den vorigen herfst zijn ontsmet. In deze ontsmetting heeft dus ook de oppervlakte van de teelaarde gedeeld.

Wanneer overwegingen van anderen aard niet den doorslag geven, vermijde men de variëteiten, die in sterke mate vatbaar voor de ziekte zijn. Als zoodanig is in het begin van dit artikel de z.g. „verbeterde Telegraph" genoemd. Voor nadere mededeelingen van de zijde der praktici over variëteiten, die wel en die niet vatbaar blijken te zijn, houdt het Instituut voor Phytopathologie zich ten zeerste aanbevolen.

Wat betreft den invloed, dien de bemesting op de ziekte heeft, waarschuwt Massee in een der laatste jaargangen van „the Gardeners Chronicle", voor eene te rijkelijke stikstofbemesting. Daar hij niet door opzettelijke proeven daarvan den invloed heeft nagegaan, baseert hij deze uitspraak ongetwijfeld op wat ons in dit opzicht van andere planten bekend is. Wij weten, dat eene zeer krachtige stikstofbemesting eene sterke ontwikkeling van het loof ten gevolge heeft, maar dat de weefsels der bladeren er in 't algemeen niet steviger op worden. Prof. Sorauer heeft o. a. waargenomen, dat de wanden der epidermiscellen van *Fuchsia's* zeer dun blijven tengevolge van eene te krachtige stikstofbemesting en dat de bladeren van *Erica's* onder dezelfde omstandigheden buitengewoon vatbaar zijn voor aantasting door de zwam *Botrytis cinerea* Pers 1). Het is dus niet onwaarschijnlijk, dat ook de weerstand der weefsels van het komkommerblad achteruitgaat tengevolge van de sterke bemesting met paardemest en z. g. Schiedammer of

1) Sorauer „Handbuch der Pflanzenkrankheiten," 3 Aufl. I. blz 394.

vloeibare koemest, die men in het Westland gewoon is te geven. Het is waar, eene krachtige bemesting is noodig om de planten welig omhoog te doen schieten en spoedig tot vruchtdragen te brengen, maar ik geloof toch, dat men in dezen wel eens overdrijft. Het is in ieder geval gewenscht, dat de practici bij de bemestingsproeven, waarmede zij in den allerlaatsten tijd onder de kundige leiding der Rijkstuinbouwleeraars ook in de komkommerteelt begonnen zijn, zorgvuldig op het optreden van het bladvuur letten.

Bij de bestrijding van *Corynespora Mazei* moet er aan gedacht worden, dat zij ook meloenen en wellicht ook, ofschoon dit nog niet is waargenomen, augurken en kalebassen aantast.

Ten slotte moet ik wijzen op de wenschelijkheid, dat de eigenaars van kweekerijen, die dicht bij elkaar liggen, bij de bestrijding van het bladvuur samenwerken. Wanneer b. v. A. de ziekte zeer zorgvuldig bestrijdt, terwijl B., zijn buurman aan de zijde waar de heerschende wind vandaan komt, het niet doet, dan bestaat er veel kans, dat A's terrein opnieuw wordt besmet. A. zou dan wel alle kosten voor de bestrijding hebben gemaakt, maar zich met een onbevredigend resultaat moeten tevreden stellen, terwijl B., ziende, dat al de door zijn buurman toegepaste maatregelen toch eigenlijk maar weinig baten, er niet toe te krijgen zou zijn om zijne indolentie te laten varen. Dat B. de bestrijding nalaat, behoeft echter voor A. geen reden te zijn om het nu ook maar op te geven. Door zijn aandacht vooral te schenken aan die zijde van zijne cultuur, die „gevaarlijk belend" is, kan hij in geval van nood er direct bij zijn om datgene te doen, wat verderen voortgang van het kwaad kan stuiten.

Dat in de vaderlandsche tuinbouwwereld het beginsel der samenwerking eene belangrijke schrede voorwaarts gedaan heeft, geeft hoop, dat ook bij de bestrijding van besmettelijke plantenziekten de groote beteekenis van het „Eendracht maakt Macht" zal worden in 't oog gehouden. Moge derhalve de Rijkstuinbouwleeraar voor Zuid-Holland zich in zijne volgende verslagen niet weer over gebrek aan medewerking bij de bestrijdingsproeven tegen het bladvuur te beklagen hebben, en moge deze gevaarlijke ziekte door de samenwerking der komkommerkweekers met hun raadgever en met elkander binnen enge grenzen worden teruggedrongen!

H. M. QUANJER.

VERKLARING DER FIGUREN.

Pl. I. Komkommerbladeren, aangetast door het „bladvuur."

Pl. II. fig. 1. Vrij lange conidiophoor met conidie, 200 maal vergroot.

fig. 2. Korte conidiophoor met conidiënsnoer en verbindingsstukken, 400 maal vergroot.

fig. 3. Verschillend gevormde conidiën, 600 maal vergroot.

fig. 4. Conidie met verbindingsstuk, 600 maal vergroot.

fig. 5. Abnormaal gevormde conidie, 600 maal vergroot.

fig. 6. Kiemende conidie, 600 maal vergroot.

OVER DE VERMOEDELIJKE OORZAAK VAN HET VEELVULDIG MISLUKKEN DER HYACINTHENBLOEMEN IN DEZEN WINTER.

Er zijn mij in de eerste maanden van 1908 talrijke gevallen ter oore gekomen van het mislukken van het trekken der Hollandsche hyacinthen, en herhaaldelijk werd mij naar de oorzaak van dit verschijnsel gevraagd. Vragen als de bovenbedoelde zijn in 't algemeen moeilijk te beantwoorden. Wanneer men mij de mislukte bollen toestuurt, en wanneer het bij nader onderzoek blijkt, dat zich daarin een van de bekende parasieten van de hyacinth bevindt, dan is het antwoord dikwijls niet moeilijk te geven, al blijft dan ook in sommige gevallen nog de vraag onbeantwoord, wáár de planten besmet zijn: bij den bollenkweeker, of eerst later bij den afnemer. Maar juist dit jaar werden in verreweg de meeste gevallen in de door mij ontvangen mislukte bolgewassen geen organismen gevonden, die als ziekteoorzaak bekend zijn; en in zulke gevallen zou men alle omstandigheden, die vóór en na de levering der bollen op deze hebben ingewerkt, moeten kennen, om zich een denkbeeld van de mogelijke oorzaak der mislukking te vormen.

Het is van algemeene bekendheid, dat niet alle variëteiten van hyacinthen voor het trekken geschikt zijn. Maar ook die variëteiten, welke anders zeer geschikt zijn om te worden getrokken, mislukten in den winter 1907—1908.

Wat nu de oorzaak mag zijn, dat de hyacinthenbloemen juist in dezen winter zoo dikwijls mislukten? Er is geen reden om aan te nemen, dat de parasitaire organismen, die de plant teisteren, zich in het vorige jaar zoo sterk hebben vermeerderd, en — zooals boven werd gezegd — vond ik in verreweg het meerendeel der door mij onderzochte gevallen bij de mij toegezonden hyacinthen *geen* parasieten. Ook is er natuurlijk geen reden om aan te nemen dat de afnemers juist in het laatste jaar fouten bij het trekken of verder bij de behandeling

zouden hebben begaan, die zij vroeger niet begingen. Dat de klachten over mislukking zoo algemeen zijn, terwijl men er in andere jaren veel minder, en slechts in bepaalde gevallen van hoorde, zal dus hoogst waarschijnlijk moeten worden toegeschreven aan een' factor, die gedurende den groeitijd der bollen algemeen heeft geheerscht. En het ligt wel voor de hand, hier te denken aan den invloed van den kouden zomer van het jaar 1907.

Het is bekend, dat het bloeien der planten in sterke mate afhankelijk is van de atmospherische omstandigheden, die vóór en tijdens den aanleg der bloemen heerschten.

Over de wijze waarop deze omstandigheden in dit opzicht werken, laat de Duitsche phytopatholoog Prof. Dr. Sorauer te Berlijn zich aldus uit *):

„Die Ausbildung des pflanzlichen Organismus hängt von zwei Faktoren ab: der Beschaffung des organischen Baumaterials und der Art der Verwendung desselben. Unter der Voraussetzung, dass die erste Arbeitsleistung des Organismus, die Assimilation, also die Bildung neuer Trockensubstanz, in normaler Weise sich vollzieht, wird die Ausbildung des Pflanzenleibes davon abhängen, nach welcher Richtung hin dieses Baumaterial Verwendung findet. Dabei erkennen wir zwei Richtungen, die wir als die vegetative und sexuelle Periode auseinanderhalten. Letztere sehen wir meistenteils sich damit einleiten, dass der Organismus eine vielfach deutlich erkennbare Ruheperiode in der Produktion seiner vegetativen Apparate eintreten lässt. Neue Blätter werden zu dieser Zeit in der Regel nicht ausgebildet, und das Spitzenwachstum der Zweige ruht. Dafür tritt der Vorgang der Speicherung von Reservebaustoffen in den Vordergrund.

Diesen Speicherungsvorgang sehen wir eingeleitet und begünstigt durch ein Nachlassen in der Wasseraufnahme bei zunehmender Beleuchtung und Erwärmung. Wenn sich Reservestoffe, z. B. in der Form von Stärke, niederschlagen, gehört dazu eine erhöhte Konzentration des Zellsaftes. Kann eine solche durch irgendwelche Umstände nicht erzielt werden, und bleiben die Baustoffe in einer diluierteren Form, z. B. als Zucker, so bedarf es nur eines geringen Anstosses, um die vegetative Tätigkeit wieder zu erwecken. Es herrscht somit ein gewisser Antagonismus zwischen diesen beiden Entwicklungsphasen, die wir als erblich gewordene Anpassungen an die Witterungs-

*) „Handbuch der Pflanzenkrankheiten", 3 Aufl., I, 340. —

verhältnisse auffassen können. Nach einer kühleren, wasserreichen Zeit, in welcher die Pflanze vorzugsweise die Mineralsubstanzen des Bodens aufnimmt und den Chlorophylapparat in der Produktion von Blättern zur möglichst reichen Ausbildung gelangen lässt, folgt eine wärmere, trockenere, den grössten Lichtreichtum aufweisende Periode, in welcher die Sexualorgane aus dem in den Blättern bereiteten, fertigen, plastischen Baumaterial angelegt und nach kurzer oder längerer Ruhezeit weiter entwickelt werden.

Je mehr die Blätter plastisches Baumaterial erarbeitet haben, desto zahlreicher und vollkommener werden die Sexualorgane innerhalb dieser Ruheperiode angelegt werden." *)

Nu wil het mij voorkomen, dat zich in het leven van vele planten geene zoo scherpe scheiding laat maken tusschen *a.* eene „vegetatieve periode", waarin de plant bovenal stoffen uit den bodem en uit de lucht opneemt, en deze tot bestanddeelen van het plantenlichaam vervormt, en *b.* eene „sexueele periode", waarin vooreerst de vroeger gevormde plantaardige stoffen als reservestoffen worden afgezet en deze verder worden verbruikt voor den opbouw der sexueele organen (bloemen).

---

*) „De ontwikkeling van de plant hangt af van twee factoren: 1o het verkrijgen van het organische bouwmateriaal en 2o de wijze, waarop het verbruikt wordt. Bij eene plant, die langs normalen weg (door assimilatie) haar voedsel bereidt, zal de wijze, waarop zij hare ontwikkeling voltooit, afhangen van de verwerking van dit bouwmateriaal. Twee richtingen zijn daarbij mogelijk: de vegetatieve en de sexueele. De laatste wordt gewoonlijk daardoor ingeleid, dat het organisme met de produktie van vegetatieve organen ophoudt; nieuwe bladeren worden niet meer gevormd en de takken groeien niet verder. Daarvoor treedt in plaats eene ophooping van reservebouwstoffen. Dit ophoopen van reservevoedsel wordt ingeleid en begunstigd door eene vermindering in den watertoevoer en door eene vermeerdering van lichtintensiteit en verwarming. Wanneer zich reservestoffen in den vorm van zetmeel afzetten, dan is daarvoor noodig eene verhoogde concentratie van het celsap. Kan zulk eene verhoogde concentratie, door welke oorzaken ook, niet bereikt worden, en blijven de bouwstoffen a. h. w. in een meer verdunden vorm, b. v. als suiker, in oplossing, dan is er maar eene kleine aanleiding noodig, om de vegetatieve werkzaamheid weer in gang te zetten. Hetzij de plant zich in de eene, hetzij zij zich in de andere richting ontwikkelt, zij regelt zich naar de weersgesteldheid. Na een koelen en vochtigen tijd, in welken zij vooral minerale bestanddeelen uit den bodem opneemt en hare chlorophyllhoudende organen tot eene grootere volkomenheid brengt, volgen warme, droge en lichte dagen, in welke de sexueele organen uit het in de bladeren bereide materiaal worden aangelegd, om zich na eene kortere of langere rustperiode verder te ontwikkelen. Hoe meer bouwmateriaal de bladeren gevormd hebben, des te talrijker en in des te meer volkomen toestand zullen de sexueele organen worden aangelegd." (SORAUER.)

Toch zijn er zeker een groot aantal planten, waarop de uiteenzetting van Sorauer volkomen van toepassing is. In 't bijzonder is zulks het geval met de bolgewassen; met dien verstande dat de in 't voorjaar en den voorzomer zich krachtig ontwikkelende bladeren, in samenwerking met de wortels, anorganische stoffen opnemen, welke in de plant zelve tot organische bestanddeelen worden vervormd; terwijl daarna (ten tijde van het afsterven van het loof) de door Sorauer vermelde rustperiode in de werking der vegetatieve deelen intreedt, welke aan de vorming van de sexueele organen (de bloem voor 't volgende jaar) voorafgaat.

„Je mehr die Blätter plastisches Baumaterial erarbeitet haben, desto zahlreicher und vollkommener werden die Sexualorgane innerhalb dieser Ruheperiode angelegt werden", zegt Sorauer. Maar ook omgekeerd: hoe minder materiaal de bladeren hebben verwerkt gedurende de eerste periode van het leven van het bolgewas, des te minder volkomen zal zich de bloem vormen gedurende de volgende rustperiode.

Nu waren, althans in Nederland, het voorjaar en de voorzomer van 1907 gekenmerkt door uiterst weinig warme en zonnige dagen, waardoor uitteraard de assimilatie gering moest zijn; er waren dus weinige stoffen gevormd, die in eene volgende levensperiode konden dienst doen voor den aanleg der bloem. Reeds dáárom moest de bloemaanleg gebrekkig zijn.

En ook de „wärmere, trockenere, den grössten Lichtreichtum aufweisende Periode, in welcher die Sexuelorgane aus dem in den Blättern bereiteten, fertigen, plastischen Baumaterial angelegt werden", welke in normale zomers onze bolgewassen, die alsdan hunne vegetatieve periode achter den rug hebben, doorloopen, — deze periode was in 1907 arm aan warmte en aan licht, daarentegen rijk aan regenbuien en -buitjes, al was ook de totale regenval in den zomer van 1907 niet zoo bijzonder groot.

Natuurlijk liet zich — zooals het in dergelijke omstandigheden gewoonlijk gaat — niet van te voren met zekerheid voorspellen, dat de bolgewassen tengevolge van de abnormale weersgesteldheid in 1907 slecht zouden bloeien. De eisch, dien sommige afnemers van bloembollen hunnen leveranciers wel eens stellen, om hun aangaande het toekomstig bloeivermogen van hun produkt nauwkeurig in te lichten, gaat dan ook m. i. te ver. Profetiën van dien aard, gedaan zelfs nadat het produkt reeds geoogst is, zijn dikwijls onjuist; zij kunnen zoowel te pessimistisch als te optimistisch zijn. Van achteren gezien, laat zich echter

het èn voor den kweeker èn voor den afnemer onaangename verschijnsel, dat de bollen dezen winter bij het trekken slechte resultaten opleverden, zeer wel verklaren.

Overigens, — *geheel* verklaard is daarmee het abnormale verschijnsel, waarvan hier sprake was, nog niet.

Men zou zoo zeggen, dat de abnormale weersgesteldheid van 1907 in gelijke mate op *alle* bolgewassen moest hebben gewerkt. En toch, wat ziet men? Alleen de hyacinthen, die uit Nederland in Duitschland geïmporteerd zijn, bloeien daar over 't geheel slecht; terwijl daarentegen de tulpen daar zeer bevredigend bloeien. In Amerika zijn het juist de tulpen, waarover men klaagt; de hyacinthen, uit Holland geïmporteerd, geven daar zeer weinig aanleiding tot klachten.

Of nu de oorzaak van dit verschil gelegen is in verschil in klimaat of wel in verschil in behandeling der geforceerde bloembollen, blijve voorloopig onbeslist. Het laat zich inzien, dat het forceeren der bolgewassen, 't welk reeds onder gewone omstandigheden niet iederś werk is, met bijzondere zorg zal moeten geschieden, wanneer de bollen onder zoo abnormale omstandigheden gegroeid en gerijpt zijn als in 1907 't geval was. Gelukkig is het intusschen, dat zomers, welke in die mate ongunstig zijn, tot de hooge zeldzaamheden behooren. 1)

J. RITZEMA BOS.

Wageningen, Maart 1908.

---

1) Dit opstel is, in 't Duitsch vertaald, opgenomen in het „Handelsblatt für den deutschen Gartenbau" van 11 April 1908.

EENIGE MERKWAARDIGE MISVORMINGEN, VEROORZAAKT DOOR GALMIJTEN.

Zeer talrijk zijn de misvormingen, die door galmijten aan verschillende planten, met name aan boomen en struiken, worden teweeg gebracht. Enkele zeer merkwaardige galmijtmisvormingen, die ik in de laatste jaren aantrof, of welke mij werden toegezonden, wil ik hier nader beschrijven, aan de hand van photographiën, welke ik daarvan liet maken: misvormingen, die ten deele wel reeds elders op beknopte wijze beschreven zijn, maar waarvan ik nog nergens afbeeldingen vond. Eerst deel ik als inleiding iets over de galmijten in 't algemeen en over hare leefwijze mee 1).

I. INLEIDING.

De galmijten zijn zeer klein, nauwelijks met het bloote oog zichtbaar: ongeveer 0.1—0.25 mM. lang. Zij wijken in haren lichaamsbouw zeer af van de andere mijten, zooals de kaasmijt, de hoendermijt en de schurfmijt, die een kort gedrongen lichaam hebben en meest alle vier paar volledig ontwikkelde pooten bezitten. De galmijten zijn zeer langwerpig, bijkans rolvormig; aan het achtereinde en het vooreinde eenigszins spits toeloopend. De voorste twee paren pooten zijn wel is waar ook kort, maar toch nog meer ontwikkeld dan de achterste twee paren, die niets meer dan korte stompjes of knobbeltjes zijn. De galmijten leven gedurende den ganschen zomer in de gallen of galachtige lichamen, die zij op verschillende plantendeelen doen ontstaan; zij voeden zich daar met sappen, die zij uit de plantencellen, welke haar lichaam omgeven, opnemen, zonder daarbij deze plantencellen te verwonden. In de door hare aanwezigheid veroorzaakte galvormingen leggen de wijfjes hare eitjes, waaruit zeer spoedig de jongen te voorschijn komen, die reeds bij de geboorte tamelijk veel op de volwassen gal-

1) In eenigszins gewijzigden en verkorten vorm overgenomen uit Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der ooftboomen", IV. bl. 65 en vgg.

mijten gelijken, en na eenige vervellingen, doorgaans na vrij korten tijd geslachtsrijp zijn. —

Ofschoon er in de leefwijze der galmijten nog veel onopgehelderd is, en ofschoon het ook nog de vraag is, of alle soorten zich, wat hare overwintering betreft, gelijk gedragen, zoo schijnt men toch als regel te kunnen aannemen, dat de galmijten in den zomer of het najaar de gal of de bladmisvorming, welke zij tot dusver bewoonden, verlaten, en zich naar de dan reeds gevormde knoppen begeven, tusschen welker schubben zij overwinteren.

Daarmee staat in verband, dat de galmijtmisvormingen bijkans uitsluitend worden waargenomen aan houtgewassen, of althans aan overblijvende planten; immers bij éénjarige planten, die tegen den winter sterven, is geen gelegenheid om in de knoppen te overwinteren.

Ook wordt uit de boven aangegeven wijze van overwinteren verklaard, dat gewoonlijk knoppen, bladeren en bloesems, die op één enkel twijgje zitten, voor 't meerendeel de galmijtmisvormingen vertoonen, terwijl die, welke aan andere takken gezeten zijn, vrij blijven: dat twijgje met aangetaste bladeren, knoppen, enz. heeft zich nl. ontwikkeld uit één' enkelen knop, waarin de galmijten overwinterden.

Men zou geneigd zijn, daaruit af te leiden, dat tengevolge van de aangeduide wijze van overwintering de galmijten niet zoo heel gemakkelijk en dus niet zoo heel spoedig van den eenen boom op den anderen zouden overgaan; dit is inderdaad veeltijds het geval. Maar ook dikwijls geschiedt deze verbreiding vrij snel. Zoo weten de eigenaren van tuinen met zwarte bessen, dat de „rondknop" — eene ziekte, die ook door eene soort van galmijten wordt teweeggebracht, — zich maar al te snel van den eenen struik naar den anderen verbreidt; zoodat wanneer een paar geïnfecteerde struiken in den tuin worden geplant, de „rondknop" zich spoedig overal in den geheelen tuin vertoont, tot groote schade van den eigenaar. En de kweeker van Azalea's, die last heeft van galmijten, weet maar al te goed, dat zich de kwaal in korten tijd van enkele planten over eene geheele partij kan verbreiden.

Deze verbreiding geschiedt in 't algemeen wanneer de galmijten uit de deelen der plant, die zij tot dusver bewoonden, naar de knoppen verhuizen. Sommige soorten zijn dan vrij beweeglijk, en gaan dan vaak van den eenen boom of struik op den anderen over, althans wanneer die boom of struik met zijne takken die van den anderen aanraakt. Ook de wind kan

ze dan opnemen en naar andere boomen of struiken overbrengen. Verder geschiedt de verbreiding soms door den mensch, die tusschen de besmette struiken door loopt, ze aan zijne kleeren krijgt, en aldus op gezonde struiken overbrengt. Ook vogels en insekten, die van den eenen boom of struik naar den anderen vliegen, kunnen ze overbrengen.

De tijd, waarop de galmijten naar de knoppen verhuizen, is verschillend, al naar het orgaan, waarin zij leven. Houden zij zich op in de eene of andere galvorming op een blad, dat tegen het najaar sterft, dan verhuizen zij, vóór het zoo ver is, naar de knoppen, meestal van den twijg, waaraan het bewuste blad bevestigd is. Houden zij zich daarentegen op in een' misvormden knop, die gedurende den winter op zijne plaats blijft zitten, dan blijven zij in dien knop, waar zij ook gedurende den zomer leefden, overwinteren; ja zij leggen er meestal nog eieren; en eerst wanneer de boom of struik bebladerd is en wanneer nieuwe knoppen aanwezig zijn, beginnen de misvormde, door galmijten bewoonde knoppen af te sterven en weldra te verdrogen. Dan trekken de bewoners eruit; in groote scharen bewegen zij zich langs de twijgjes, en zoeken zij de nieuwe, eerst kortgeleden zichtbaar geworden knoppen op, waarin zij zich vestigen en vermeerderen, en welke knoppen weldra onder hunne inwerking zich tot eigenaardige gallen („knopgallen") gaan misvormen.

Om geschikt te zijn voor de galmijten om er zich in te vestigen, moeten de organen in jeugdigen toestand verkeeren. Bladeren worden meestal reeds, terwijl zij nog in den knop zitten, aangetast; op zijn laatst, wanneer zij beginnen, uit den knop te voorschijn te komen. Gewoonlijk zijn de benedenste bladeren van een' scheut het ergst aangetast, de bovensten soms in 't geheel niet. De galmijten hebben zich blijkbaar het eerst gevestigd op die bladeren, welke zij het eerst ontmoetten, nl. op de buitenste bladschubben in den knop, waaruit de onderste bladeren ontstaan. Somwijlen echter ook vindt men de benedenste bladeren van een' scheut vrij, daarentegen de middelsten 't ergst aangetast. In dit laatste geval heeft blijkbaar de vestiging van de galmijten op een later tijdstip plaats gehad, nl. in 't voorjaar, toen de buitenste bladeren van den knop zich reeds ontplooid hadden.

De galmijten zelve zijn op verre na nog niet zoo nauwkeurig bestudeerd geworden als de door haar veroorzaakte misvormingen. Terwijl men vroeger alle galmijten tot één geslacht

bracht, onderscheidt men tegenwoordig, op het voetspoor van Nalepa, drie geslachten: *Phytoptus Dej, Phyllocoptes Nalepa* en *Cecidophyes Nal.* Bij Phyllocoptes is de buikzijde van het dier geheel anders geringd dan de rugzijde; bij de twee andere geslachten zijn rug- en buikzijde in dit opzicht gelijk. Deze twee geslachten onderscheiden zich echter dáárdoor van elkaar, dat *Phytoptus* een wormvormig lichaam heeft, terwijl *Cecidophyes* een sterk verbreed vóórlichaam en een hoekig gebogen achterlijf bezit.

Meestal noemt men de galmijten naar den naam van het gewas, waarop men ze aantreft: *Phytoptus Piri, Phytoptus Ribis, Phyllocoptes Azaleae*, enz. Maar het is nog volstrekt niet bewezen, dat wat men op deze wijze door aparte soortnamen aanduidt, ook werkelijk als afzonderlijke soorten moet worden beschouwd. Het zou toch zeer goed kunnen zijn, dat dezelfde soort van galmijten op verschillende planten gelijksoortige misvormingen veroorzaakte. Peyritsch heeft eenige proeven genomen, die zulks schijnen te bewijzen. Omgekeerd treft men soms in de zelfde Phytoptus-gal meer dan ééne soort van galmijten aan. Het onderzoek der galmijten zelve ligt nog voor een goed deel braak. Soms komen op ééne en de zelfde plant, ja op hetzelfde orgaan dier ééne plant, verschillende soorten van Phytoptusgallen voor. Zoo vindt men alleen op de lindebladeren vier verschillende mijtgallen; en het is toch niet aan te nemen, dat dezelfde diersoort op hetzelfde orgaan van dezelfde plant verschillende misvormingen zou te weeg brengen.

De prikkel, die aanleiding geeft tot de galvorming, gaat niet uit van de eieren, welke deze leggen, noch van eene stof, welke zij daarbij zouden afzonderen; hij wordt door de volwassen dieren zelve in 't leven geroepen. Immers deze leggen eerst hunne eieren, wanneer de gal, waarin zij vertoeven, geheel volgroeid is. Van welken aard nu de prikkel is, dien de volwassen galmijt uitoefent, is niet bekend. Sommigen veronderstellen, dat wij hier met een' mechanischen prikkel te doen hebben, uitgeoefend door het aan de plantencellen zuigende dier; het lijkt mij echter waarschijnlijker, dat hier de inwerking van eene door de galmijten afgezonderde vloeistof in 't spel is.

Het gebeurt dikwijls dat men in de nog zeer jonge Phytoptusgallen te vergeefs naar de galmijten zoekt; en eerst later, wanneer midden in den zomer deze gallen zoodanig zijn uitgegroeid, dat zij den galmijten eene behoorlijke schuilplaats kunnen aanbieden, vindt men deze mikroskopische diertjes er

met hunne eieren in aanmerkelijken getale in. Zoo gaat het bijv. met de viltplekken („Erineum") op de bladeren van den wijnstok en met de pokken der perebladeren. Frank 1) neemt aan, dat in de meeste gevallen de galmijten in den aanvang een' tijd lang over de plantendeelen rondzwerven, en in dien tijd reeds door de prikkels, die zij teweeg brengen, aanleiding geven tot het ontstaan van gallen of andere misvormingen; terwijl zij eerst later in het seizoen, wanneer de tijd der voortplanting begint te naderen, in de aldus ontstane plantenmisvormingen eene vaste woonplaats betrekken.

Ik ben zeer geneigd, mij bij Frank's meening aan te sluiten. En dat vooral ook om de volgende reden. Bij linde, beuk, wijnstok, enz. vormen zich dikwijls, door de werking van galmijten, viltige plekken aan de benedenoppervlakte der bladeren, bestaande uit eene dichte opeenhooping van haren. Soms nu ziet men juist op die plaatsen, waar zich zoodanige opeenhooping van haren aan de benedenoppervlakte van een blad bevindt, ook aan de bovenoppervlakte van het blad eene zoodanige viltvorming, ofschoon dan meestal van kleinere afmeting. Het blijkt dus dat de galvormende invloed, die van de galmijten uitgaat en die aan den benedenkant van het blad dat vilt veroorzaakt, door de bladmassa heen tot naar de andere bladoppervlakte zich uitstrekt. Immers men kan toch niet aannemen, dat de viltvorming aan de bovenoppervlakte en die aan de benedenoppervlakte van het blad onafhankelijk van elkaar zouden ontstaan door de inwerking van galmijten; het zou toch geheel onverklaarbaar wezen, dat de diertjes aan de bovenoppervlakte des blads juist weer de zelfde plek van het blad voor het tooneel harer werkzaamheid zouden uitkiezen, als die plaats aan de onderzijde, waar zij zelve of waar hare soorgenooten werkzaam waren. Wanneer wij nu — zooals werkelijk het geval is — later in den zomer in de viltplekken aan de beide zijden van het blad talrijke galmijten en eieren aantreffen, dan moet wel worden aangenomen, dat deze galmijten of hare ouders er eerst later van buiten af zijn ingetrokken.

Niet *alle* soorten van galmijten veroorzaken gallen of andere misvormingen van plantendeelen. Enkele soorten leven vrij, en veroorzaken door haar zuigen alleen maar eene samenschrompeling en een bruin worden van de aangetaste bladeren; echter is het niet altijd gemakkelijk eene grens te trekken tusschen

1) Frank, „Die Krankheiten der Pflanzen", III (2te Aufl., 1896), bl. 42.

eene dergelijke samenschrompeling alleen door saponttrekking te eener zijde, — en eene ineenrolling van het blad of van den bladrand tengevolge van door de galmijten aan de ééne oppervlakte des blads veroorzaakte vermeerdering van groei.

Andere soorten van galmijten zijn zoogenoemde „inquilinen": zij *veroorzaken* niet de galvorming, maar leven in de gallen, welke door andere galmijten in 't leven zijn geroepen. Zoo vindt men dan in ééne en de zelfde gal twee soorten van galmijten: de galvormende mijt en de inquiline.

Verreweg de meeste soorten van galmijten echter, — wij kunnen wel zeggen: bijkans alle, — veroorzaken gallen of soortgelijke misvormingen van plantendeelen.

De gallen, welke de onderscheiden soorten van galmijten in 't aanzijn roepen, zijn onderling zeer verschillend; allen komen echter daarin met elkaar overeen, dat zij met de buitenwereld in verbinding staan, m. a. w. dat zij nooit gesloten zijn, zooals bijv. de gallen, welke de galwespen veroorzaken.

Ik onderscheid de gallen der galmijten in drie groepen:

a. die, welke alleen door aanhangselen van de opperhuid der bladeren („haren") worden gevormd;
b. die, aan welker vorming alle weefsels van een blad deelnemen;
c. die, welke worden gevormd uit stengeldeelen;
d. die, welke ontstaan uit stengeldeelen met de daaraan bevestigde bladeren.

Tot groep *a.* behooren:

1. viltvormingen, uit haren bestaande (Erineum vormingen); —

Tot groep *b.*:

2. zakvormige gallen;
3. ineenrollingen en plooiingen van bladeren, soms gepaard met verschrompeling van deze;
4. viltvormingen, gevormd door uitgroeiingen van de geheele bladmassa;
5. bladpokken; —

Tot groep *c.*:

6. bastgallen;

Tot groep *d.*:

7. misvormingen en abnormale ontwikkeling van knoppen. —

Slechts zeer oppervlakkig zullen hier de meeste der boven opgesomde galmijt-misvormingen worden besproken.

I. Viltvormingen.

Een aantal soorten van galmijten veroorzaken door den prikkel, dien zij uitoefenen, aan de bladeren, waarop zij zich hebben gevestigd, eene buitengewoon sterke vorming van haren, zoodat deze op bepaalde plaatsen dicht opeengehoopt staan, en aldus daar eene viltvormige bekleeding vormen. Tusschen die haren houden zich de mijten op, en daar ook leggen zij hare eieren.

Vroeger werden de bovenbedoelde, door de mijten veroorzaakte viltvormingen algemeen voor zwamvormingen gehouden; Persoon gaf aan deze vermeende zwammen den geslachtsnaam *Erineum*, van daar de naam „Erineum-vormingen."

De gewone haren, welke men vaak op de bladeren aantreft, zijn niets anders dan uitgroeiingen der opperhuidscellen. Zoo zijn ook de Erineum-haren niets anders dan uitgroeiingen der opperhuidscellen, maar 1o. zij vormen zich ook aan allerlei opperhuidscellen, die in normale omstandigheden geen haren dragen; van daar dat zij in de bedoelde viltvormingen zoo dicht opéén staan; — 2o. zijn de haren der viltvormingen gewoonlijk grooter, vooral dikker, dan de gewone haren; vaak ook zijn zij van allerlei opzwellingen eu aanhangselen voorzien; — 3o. soms ook zijn zij anders van kleur dan de gewone haren, daar zij een eigenaardig gekleurd vocht bevatten.

De Erineum-haren bieden den galmijten eene uitstekende schuilplaats, waar deze tegen weer en wind en vooral tegen vochtigheid goed beschut zijn. De wand toch dezer haren is vrij dik, daar hij van eene dikke cuticula voorzien is, door welke het water, dat op de haren valt, wordt tegengehouden. Zijn de haren gewoon van vorm, haar- of staafvormig, dan staan zij dicht bijeen, en vormen aldus eene viltachtige bekleeding, waartusschen de kleine parasieten goed zijn weggescholen. (Pl. III, fig. 1). In die gevallen echter, waar zij minder dicht opeengedrongen staan, zijn zij aan hunne basis dun, terwijl zij naar boven toe knotsvormig verbreed zijn, en wel zóó dat de verbreede topeinden tegen elkaar drukken, (Pl. III, fig. 2), zelfs soms met elkander vergroeien. Zoo wordt door deze verbreede topeinden a. h. w. een dak gevormd, waaronder de galmijten kunnen rondwandelen en hare eieren leggen, zonder dat zij van regen of andere atmospherische invloeden last hebben. — Soms vindt men gewone haren tusschen de Erineum-haren in.

Het meest vertoonen zich de Erineum-vormingen alleen aan de onderzijde der bladeren; minder vaak aan de bovenzijde; enkele malen aan beide zijden. (Zie bl. 105).

Vaak gaat Erineum-vorming gepaard met geheel normalen groei van het geheele blad; maar het gebeurt ook dikwijls dat het blad aan de oppervlakte, welke tegengesteld is aan die, waar zich de Erineum-vormingen vertoonen, sterker gaat groeien dan aan den anderen kant. (Pl. III, fig. 3). Dan vertoont het blad daar eene buiging, die ten slotte eene blaasachtige uitzakking wordt, waarbij dus altijd de haren aan den binnenkant der uitzakking komen te liggen. Dergelijke misvormingen vormen een' overgang tot de *zakgallen*.

Ook het bladmoesweefsel ondergaat op de plaatsen, waar zich de Erineum-vormingen bevinden, verschillende veranderingen in struktuur, die ik hier niet nader zal bespreken; alleen wil ik vermelden dat het bladmoes op die plaatsen gewoonlijk armer aan bladgroen wordt. Daardoor, en doordat de sterk met Erineum-vormingen bezette bladeren vaak kleiner blijven dan de normale, kan de assimilatie onder deze misvorming lijden, maar alleen wanneer zij in zeer sterke mate optreedt en wel vooral bij kleine boomen en struiken.

Als voorbeelden van Erineum-vorming noem ik die bij den appelboom, welke zich soms over de geheele benedenvlakte van het blad uitstrekt (aanvankelijk zijn de Erineum-haren wit, later bruin), — alsmede die van den wijnstok, welke zich tot plaatselijke, eerst witte, later bruinachtige, haarophoopingen bepaalt, waarbij het blad aan den bovenkant eenigszins builvormige opzwellingen vertoont.

2. Zakvormige gallen.

Vaak vormt het blad op de plaats, waar zich viltharen bevinden, eene uitbochting (zie boven, ook Pl. III, fig. 3). Wanneer nu de plaats van het blad, waar zich de uitbochting vormt, klein is, maar de uitbochting zelve eenen aanzienlijken omvang aanneemt, dan spreekt men van eene *zakvormige gal*. (Pl. III, fig. 4.) Deze neemt dan vaak eene vrij levendige, soms roode kleur aan, en heeft — al naar de soort van galmijten, die haar veroorzaakt, en al naar de plantensoort, waarop zij gezeten is — eenen bijzonderen vorm; zij zit doorgaans met eene smalle basis op het blad bevestigd; en aan de oppervlakte van het blad, tegengesteld aan die, waarop de gal gezeten is, bevindt zich eene kleine opening, die meestal nog door Erineum-haren grootendeels afgesloten is, terwijl ook de binnenzijde der gal met zulke haren bedekt is.

Voorbeelden van zakvormige mijtgallen zijn de volgende:

op linden, op den bovenkant der bladeren, lange, kegelvormige,

van boven en van onderen dunner wordende, vaak eenigszins gekromde, tot ½ cM. lange, van buiten onbehaarde, geel of rood gekleurde gallen;

op linden, aan den benedenkant der bladeren, in de hoeken, welke de groote zijnerven met de hoofdnerf maken: knobbelvormige, van buiten en van binnen met viltharen bedekte, licht geel gekleurde, gewoonlijk 2 mM. groote gallen;

op eschdorens, aan den bovenkant der bladeren: groene of roode, bolvormige gallen, 1—4 mM. in doorsnede.

3. Ineenrollingen en plooiingen van bladeren.

Soms doen de galmijten het blad op de plaats, waar zij wonen, ineenrollen, doordat die oppervlakte van het blad, waarop zij zich bevinden, minder snel groeit dan de tegengestelde oppervlakte. Gewoonlijk is dan de door mijten bewoonde bladoppervlakte met viltharen bezet. Somwijlen is het blad op de plaats, waar het ineengerold is, dikker dan het niet vervormde gedeelte van het blad (Pl. III, fig. 5); daar zijn dan de cellen van het bladmoes grooter in aantal en in omvang dan op de normale plaatsen van het blad.

Dergelijke ineenrollingen vindt men o. a. bij *Azalea indica*, waar zij den normalen groei sterk belemmeren, alsmede aan den rand van lindebladeren. Soms schrompelen, ten gevolge van deze ineenrolling, de bladeren geheel ineen, zoodat de assimileerende bladoppervlakte gering wordt.

4. Viltbekleeding, gevormd door uitstulpingen van de geheele bladmassa.

Soms ontstaat op bepaalde plekken der bladeren eene viltige bekleeding, die oppervlakkig veel overeenkomst vertoont met de onder no. 1 besproken viltvormingen, maar die in plaats van uit haarvormingen, — dus uit uitgroeiingen van opperhuidscellen, — bestaan uit knots- of tongvormige uitwassen van het bladmoes, natuurlijk overdekt door de opperhuid. (Pl. III, fig. 6). Zulke uitgroeiingen, welke men gewoonlijk met den naam „emergenties" bestempelt, zijn natuurlijk — wijl zij voor 't grootste gedeelte uit bladmoes zijn opgebouwd, — groen gekleurd; tenzij hare kleur gewijzigd wordt door de aanwezigheid van een of ander gekleurd celvocht.

Viltvormingen als de hier bedoelde vindt men o. a. op de bladeren van den walnootboom en van populieren.

5. Bladpokken.

Bladpokken doen zich voor als verdikkingen van bladeren,

welke zoowel aan den bovenkant als aan den benedenkant van het blad als opzwelling zichtbaar zijn, en welke ontstaan doordat de cellen van het bladmoes zeer in de lengte groeien, terwijl groote intercellulaire ruimten ontstaan. Deze pokken vertoonen aan hunne onderzijde eene kleine opening. (Pl. III, fig. 7.) Tusschen de cellen van het bladmoes, in de intercellulaire ruimten, leven de galmijten, die daar ook hare eieren leggen.

Deze pokken zijn aanvankelijk lichter groen dan het normale blad, omdat de bladgroenkorrels, welke in ieder der bladmoescellen aanwezig zijn, niet in aantal toenemen, naarmate de cellen grooter worden. Soms ook ontstaat in deze cellen een rood celsap. Zij sterven eerder dan gewone cellen, zoodat de pokken zich weldra als doode plekken op het overigens gezonde blad vertoonen.

Bladpokken komen o. a. bij pereboomen voor. („Pokziekte").

6. Bastgallen.

Bastgallen ontstaan door een' prikkel, uitgeoefend door galmijten, welke in de bast van takken van houtgewassen zijn binnengedrongen. Zij vertoonen zich als plaatselijke opzwellingen der takken. Terwijl het houtgedeelte van den tak niet of niet noemenswaardig in omvang toeneemt, vormt het bastgedeelte een sponsachtige opzwelling, waarin zich kleine holten bevinden, in welke de galmijten leven en zich voortplanten.

Bastgallen als de hier bedoelde komen o. a. voor aan de grove den. (Pl. III, fig. 8).

7. Misvormingen en abnormale ontwikkeling van knoppen.

Door de werking der galmijten worden soms de knoppen in hunne normale ontwikkeling tegengehouden. De as groeit òf in 't geheel niet in de lengte, of zij groeit althans veel minder dan zij in normale omstandigheden zou doen. Het aantal bladeren van zoo'n knop vermeerdert zich abnormaal sterk, terwijl de bladeren zelve met viltharen (zie onder no. 1) of met emergenties of tongvormige uitstulpingen der geheele bladmassa (zie onder no. 4) bedekt zijn, of wel allerlei plooiingen van den rand of van de geheele oppervlakte (zie onder no. 3) vertoonen, en daarbij klein blijven en vaak abnormaal van vorm. Ook kunnen zich tusschen de bladeren van den knop nieuwe knoppen vormen, soms in overgrooten getale, welke knoppen in meerdere of mindere mate tot ontwikkeling komen en soms aanleiding geven tot het ontstaan van meer of min heksenbezemvormige ophoopingen van twijgjes.

Verlengt zich de as van den knop niet, dan ontstaan de zoogenoemde *„rondknoppen"*, (Pl. III, fig. 9), zooals men die o. a. bij berken, hazelaars en zwarte bessen aantreft. Doordat het aantal schubben van zulke knoppen veel grooter is dan bij normale knoppen, zijn zij zeer dik. Wanneer in 't voorjaar de normale knoppen uitloopen, blijven de rondknoppen gesloten. Veel later in 't jaar kan het zijn, dat de as zich nog eenigszins verlengt, waarbij dan de knopschubben tot bladeren worden, die echter steeds klein en abnormaal van vorm blijven. (Zie Jaargang VI, Pl. 9 en 10). De rondknoppen gaan in den zomer dood.

Wanneer meer in 't bijzonder *bloemknoppen* door galmijten worden bewoond, dan doen zich gelijksoortige misvormingen voor; maar vaak ondergaan daarbij de bladkransen van de bloemen in meerdere of mindere mate veranderingen. Men onderscheidt de „bloemknoppen" nog in twee soorten, nl. 1. die bloemknoppen, welke zich tot slechts ééne enkele bloem ontwikkelen en 2. die, waaruit een geheele bloemgroep (bloeiwijze of inflorescentie) ontstaat.

In het eerste geval heeft men te doen met een' knop, welks as zich toch niet verlengt; dan bepalen zich de misvormingen, door galmijten teweeg gebracht, tot veranderingen in den bouw der kransen van de bloem.

In het tweede geval heeft men te doen met een' knop, welks as zich in normale omstandigheden vrij sterk zou kunnen verlengen (bepaaldelijk wanneer van eene onbegrensde bloeiwijze sprake is); terwijl dit ook weer met de zijassen het geval zou kunnen zijn. Bij zulke knoppen, uit welke zich eene geheele bloemgroep moet ontwikkelen, blijft — wanneer zij door galmijten bewoond worden — het systeem van assen veelal kort; terwijl dan tevens aan de bladkransen van de bloemen gelijksoortige veranderingen optreden als aan die van de door galmijten bewoonde enkelvoudige bloemknoppen,

Onder de inwerking van galmijten kunnen alle bloemkransen, — kelkbladeren, kroonbladeren, meeldraden en stampers, soms ook de schutbladen — degenereeren tot schubvormige, groenachtige blaadjes. Men spreekt dan van „vergroening" der bloemen. Zij komt voor o.a. bij bitterzoet (*Solanum dulcamara*), bij *Gentiana*, bij eereprijs (*Veronica*).

Andere bloemen worden dubbel onder de inwerking van galmijten, zonder dat daarbij vergroening intreedt. Zoo ziet men bij Alpenrozen (*Rododendron ferrugineum* en *Rh. hirsutum*) tusschen bloemkroon en meeldraden een krans van bloemkroonachtige bladeren verschijnen, terwijl het aantal meel-

draden zich abnormaal vermeerdert en de vruchtbeginselen door kroonbladachtige organen vervangen worden.

Somwijlen gaat de vergroening of wel de verdubbeling der bloemen gepaard met reductie van de meeldraden of de vruchtbeginselen.

Wanneer men te doen heeft met door galmijten bewoonde bloemknoppen, waaruit bloemgroepen ontstaan, dan blijven vaak de assen dezer bloemgroepen zeer kort, terwijl tevens de bloemen zelve in meerdere of mindere mate vergroenen. Zoo ziet men soms bij de gewone peen en de pastinaak zeer dicht, tot een soort van kluwen opeengedrongen ophoopingen van bloemen, die ieder voor zich vergroend zijn.

Verlengt de as van den door galmijten bewoonden knop zich wèl, — zij het dan ook minder sterk dan de as van eenen normalen knop, — dan komen in de oksels der in overmatig aantal aanwezige knopschubben telkens knoppen tot ontwikkeling. Zoo ziet men dus eene overmatig sterke vertakking; er ontstaat eene zeer sterke ophooping van dichtgedrongen, maar weinig zich verlengende twijgen, welke dan gewoonlijk met sterk misvormde en bovenal klein gebleven bladeren bedekt zijn.

Misvormingen van deze soort komen voor o.a. bij populieren, wilgen en esschen. Aangezien de galmijt-misvormingen, welke hier het eerst zullen worden behandeld, tot deze laatstbedoelde groep behooren, kan ik voor nadere beschouwingen naar volgende hoofdstukken verwijzen.

II. PHYTOPTUS-MISVORMINGEN BIJ WILGEN.

Reeds verscheiden jaren geleden bezocht ik de begraafplaats te Bingen aan den Rijn, en vond daar eene treurwilg (*Salix babylonica*), die aan de uiteinden harer twijgen eigenaardige misvormingen vertoonde.

Sommige twijgen eindigden in ovale lichamen, zooals die op plaat IV zijn voorgesteld. Oppervlakkig gezien, deden zij zich voor als dicht opeenstaande massa's kleine, schubvormige blaadjes, die voor 't meerendeel nog groen waren, hoewel sommige ervan, toen ik ze voor 't eerst zag, reeds eene bruine tint hadden aangenomen. Zij hadden eene lengte van $^1/_2$ tot $^3/_4$ d.M., en deden door hunne zwaarte de twijgen, aan welker uiteinde zij gezeten waren, meer recht naar beneden hangen dan de treurwilgtakken gewoonlijk doen.

De bedoelde misvormingen bleken bij nader onderzoek te zijn ontstaan uit eenen knop, en dus éénen scheut, nl. dien

van het laatste jaar, te vertegenwoordigen. Deze scheut was dus wel bijzonder kort gebleven, maar hij bleek bij nader onderzoek dikker te zijn dan een normale scheut, en was in Augustus nog in 't geheel niet verhout. De bladeren, die natuurlijk tengevolge van de geringe afmeting van den scheut, dicht opeen stonden, waren in 't algemeen normaal van vorm, hoewel iets kleiner dan de bladeren van een' gewonen scheut.

In de oksels van deze bladeren bleek zich een buitengewoon groot aantal knoppen te hebben gevormd; en ieder van deze knoppen was reeds weer tot eene zeer verbreede as uitgegroeid, bezet met een zeer groot aantal uiterst kleine, schubvormige maar smalle, soms bijkans lijnvormige bladeren. In de oksels van deze laatsten hadden zich weer knoppen gevormd, welker as alweer was uitgegroeid en bezet met nog kleinere blaadjes, in welker oksels zich weer knoppen bevonden. Deze vertakking bleek bij eene der door mij nader onderzochte misvormingen zich aan het basale gedeelte van de misvorming tot vier keer toe te herhalen, terwijl zij zich aan het tegengestelde einde slechts tweemaal repeteerde.

De fijnere vertakkingen vormden een bloemkoolachtig lichaam, waarvan de bladachtige aanhangselen zóó klein waren, dat zij nauwlijks in 't oog vielen; maar aan de basis van die bloemkoolachtige zijtakken zaten grootere, hoewel op zich zelf nog kleine, bladeren, die de bedoelde zijtakken aan het oog onttrokken. Tusschen de bloemkoolachtige vertakkingen en tusschen de zeer kleine bladachtige aanhangselen van deze vond ik tallooze galmijten en hare eieren.

Zooals ik boven meedeelde, waren reeds in Augustus sommige dèr bladeren van de bovenbeschreven misvormingen bruin geworden, terwijl het meerendeel nog groen waren. Waarschijnlijk zullen zij alle betrekkelijk vroeg in 't najaar afgestorven zijn; terwijl dan de bruin geworden en ineengeschrompelde misvormingen zeker den winter over aan de boomen blijven zitten. Althans dit is het geval met de hieronder te behandelen galmijtmisvorming, die op Plaat V is afgebeeld. —

Phytoptus-misvormingen aan wilgen, waarbij men in hoofdzaken met eigenaardig vervormde bloeiwijzen („katjes") te doen had, ontving ik in 1891 van den Heer Bloppoel te Breda, in 1907 door bemiddeling van den Heer Claassen, Rijkstuinbouwleeraar te Boskoop, uit Leiden.

In 't laatste geval had ik waarschijnlijk te maken met *Salix fragilis L.* (Knakwilg). Hier was de as van een' bloemknop overmatig sterk in de lengte uitgegroeid, zoodat zij in sommige gevallen

eene lengte bereikte van 1½ à 2 dM. Daarbij was die as op verschillende plaatsen zeer breed, gefascieerd. Zij had tallooze zijtakken gevormd, voor een gedeelte weer gefascieerd, welke zijtakken zich nog verscheiden malen weer vertakten, terwijl de toppen der fijnste vertakkingen eindigden in knoppen, van welke sommige nog het voorkomen van gewone bloemknoppen van een wilg hadden, terwijl andere zeer dicht op elkaar waren gedrongen, en met elkaar weer eene bloemkoolachtige massa vormden. Al deze dicht opeengedrongen knoppen waren met viltachtige haren dicht bezet; en tusschen deze haren vond ik bij duizenden galmijten en hare eieren. Op sommige plaatsen zag men de as van uit dicht opeengedrongen kluwens van knoppen zich verheffen, om daarna een eind hooger weer gelijksoortige kluwens van knoppen te vormen. Tusschen de eene knoppenophooping en de andere was dan soms de as een eindweegs geheel kaal; terwijl zij op sommige plaatsen uiterst kleine, schubvormige bladeren droeg, op andere plaatsen wel is waar nog altijd bladeren, die wel veel kleiner dan de normale bladeren waren, maar toch geheel den vorm van een gewoon blad hadden.

Plaat V geeft een' door mij uit Leiden ontvangen wilgentak, ietwat verkleind, terug; maar de Heer Claassen zond mij ook een dergelijken tak van 2½ à 3 dM. lengte, die evenals de op Pl. V afgebeelde tak, in zijn geheel onder den invloed der galmijten stond, waarvan de hoofdas hier en daar in meerdere of mindere mate opgezwollen en op sommige plaatsen gefascieerd was, terwijl hij nergens tot verhouting was gekomen. Die hoofdas vertoonde een groot aantal meestal op eenigen afstand van elkaar geplaatste zijtakken, evenmin als de hoofdas zelve, verhout, maar plaatselijk eenigszing opgezwollen of gefascieerd; welke zijtakken weer een énorm aantal zich herhaaldelijk vertakkende bijassen droeg, bezet met meer of minder schubvormige bladeren en met tallooze knoppen.

III. EENE PHYTOPTUSMISVORMING BIJ DEN RATELPOPULIER.

In Juni 1907 zond mij de Heer Dr. W. D. Cramer te Twelloo eenige takken van een den ratelpopulier *(Populus tremula L.)*, welke eigenaardige misvormingen vertoonden, die mij insgelijks bleken, aan galmijten haren oorsprong te danken te hebben. Een der mij toegezonden takken is in Plaat VI door eene photographie verkleind weergegeven.

Aan een' normalen tak hebben zich zijtakken gevormd, waarvan de bovensten op normale wijze zijn uitgegroeid en normale

bladeren dragen; terwijl de lager geplaatste zijtakken óf alle, óf althans voor 't meerendeel door de inwerking van galmijten zijn misvormd.

Aan deze misvormde twijgen kan men de volgende bijzonderheden waarnemen, die echter op verre na niet alle in gelijke mate aan ieder dezer twijgen voorkomen:

1o. de twijg blijft kort, waardoor de daaraan geplaatste bladeren dicht opéén zijn geplaatst;

2o. de bladeren, die bij een' normalen twijg alleen staan, zijn soms bij tweeën, veelal bij drieën, ingeplant;

3o. de bladeren zijn kleiner dan die van de normale twijgen; de rand der bladeren is zeer verdikt, naar onderen of — en wel meestal — naar boven toe omgekruld, kroes en gegolfd, heen en weer gebogen; de kleur van den bladrand is lichtgroen of geelachtig, vaak rood;

4o. de in de oksels dezer misvormde bladeren staande knoppen komen soms dadelijk weer tot ontwikkeling; zij groeien uit tot bebladerde twijgen, waardoor groote ophoopingen van bladeren worden gevormd.

Pl. VII geeft in 't midden een normaal blad van den ratelpopulier, en daarom heen een zevental bladeren van misvormde twijgen, kenbaar aan hunnen dik opgezwollen en omgekrulden rand. In 't algemeen vertoonen zij de bedoelde misvorming het meest aan hun vóóreinde, terwijl de rand van de basis van 't blad gewoonlijk vrij wel normaal is. Eene uitzondering maakt het blad, afgebeeld in den rechter bovenhoek van Plaat VII.

Op Plaat VI zijn de bovenste zijtakken normaal uitgegroeid, met normalen bladstand en met normaal uitgegroeide bladeren. De benedenste zijtakken hebben zich ontwikkeld uit knoppen, welke in sterke mate door galmijten geïnfecteerd waren: die aan den rechterkant zijn zeer kort gebleven, zoodat de daaraan bevestigde kleine, kroesrandige, bladeren dicht opeengedrongen zijn; die aan den linkerkant zijn eenigszins meer in de lengte gegroeid, vooral naar den top der twijg toe, waar de bladeren dan ook het verst uiteen staan, en hoewel kleiner dan normale bladeren, toch in hunnen vorm nog niet zooveel van deze afwijken. Vooral naar 't uiteinde van deze twijgen toe, dus waar de bladeren niet zoo bijzonder dicht opeen staan, is duidelijk te zien dat sommige van hen bij drieën bijeen op den twijg zijn ingeplant.

Ik wil nog even doen opmerken, dat waar twee, of vaker drie, bladeren bij elkaar zitten, somwijlen deze bladeren met hunne bladstelen aan elkaar zijn verbonden. Soms zitten deze blad-

stelen alleen met de basis aan elkaar vast, soms is de vergroeiing meer innig; soms zelfs zijn de bladstelen over hunne geheele lengte aan elkaar vastgegroeid, zoodat men op één' breeden, platten steel twee (of vaker drie) bladschijven bevestigd ziet.

Waar de rand van een blad door de werking van Phytoptus ineengerold is, ziet men den toegang tot de ruimte binnen den ineengerolden bladrand vaak door eene ophooping van Erineumharen afgesloten. (Zie Pl. III, fig. 5). Dit is evenwel bij de misvormde bladeren van de hier bedoelde twijgen van Populus tremula het geval niet; deze bladeren zijn geheel zonder een spoor van Erineumharen. —

Onder de omgebogen, gekroesde bladranden en tusschen de dicht opeen gehoopte bladeren der bovenbeschreven misvormingen krioelde het van galmijten. —

Wageningen, Februari 1908. J. RITZEMA BOS.

VERKLARING DER PLATEN.

Plaat III. Misvormingen, door galmijten veroorzaakt, in 't algemeen. Alle figuren zijn meer of min schematisch gehouden; sommige ervan zijn gevolgd naar teekeningen van Frank, andere naar die van Reh; andere zijn oorspronkelijk.

(In de verschillende figuren beteekent *ep* = de opperhuid; *m* = het bladmoes of mesophyll; *p* = het palissadeweefsel; *s* = het sponsweefsel; *o* = opening; *n k* = normale knop; *r k* = rondknop).

1 = haarvilt op linde; 2 = haarvilt op trosvogelkers; 3 = blad, gebogen op de plaats, waar zich aan den onderkant haarvilt bevindt; 4 = zakvormige Phytoptusgal op lindeblad; 5 = rolling van den bladrand door de werking van Phytoptus; 6 = emergenties op 't blad van ratelpopulier; 7 = pok op een pereblad (veroorzaakt door *Phytoptus Piri*); 8 = takgallen bij grove den; 9 = rondknoppen en normale knoppen bij berk.

Plaat IV. Galmijt-misvorming bij *Salix babylonica;* iets verkleind; naar eene photographie.

Plaat V. Galmijt-misvorming bij *Salix fragilis;* iets verkleind; naar eene photographie.

Plaat VI. Galmijt-misvorming bij *Populus tremula*, verkleind; naar eene photographie.

Plaat VII. Bladeren van *Populus tremula*, genomen van een der op Pl. VI afgebeelde twijgen; naar eene photographie.

VERSLAG

van de Algemeene Vergadering der Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging,

op 21 April 1908 in het Instituut van Phytopathologie te Wageningen.

De Voorzitter, Prof. Ritzema Bos, opent de vergadering, waarna de notulen der vorige worden gelezen en goedgekeurd.

Bericht is ontvangen, dat als donateur(-trice) bedankt hebben de Heeren O. J. de Haart, J. H. Popta, de Alg. Vereeniging voor Bloembollencultuur en de Curaçoasche Maatschappij tot Bevordering van Landbouw, enz., terwijl nog twee andere donateurs zijn overleden. Daar tegenover staat de toetreding van slechts twee nieuwe donateurs, de Firma Avenarius te Weenen en Dr. W. Spalteholz te Overveen; zoodat het geheele aantal is verminderd tot 48 en de jaarlijksche bijdrage tot *f* 307.50. Het ledental bedraagt thans 246.

De rekening en verantwoording van den Penningmeester wordt nagezien door de Heeren Plemper van Balen en Teunissen, en, op hun voorstel, onder dankbetuiging voor het gevoerde beheer, goedgekeurd.

De Voorzitter deelt mede, dat door hem van wege de Vereeniging 5 voordrachten zijn gehouden in verschillende plaatsen over plantenziekten en hare bestrijding en 1 door den Heer Quanjer.

Voorts, dat door hem op de Landbouwtentoonstelling te 's-Gravenhage eene kaart van Nederland is opgehangen, waarop was aangegeven, op welke plaatsen namens de Vereeniging reeds voordrachten zijn gehouden. Een daarbij gedaan verzoek om toetreding als donateur heeft geen resultaten opgeleverd. Vrij algemeen schijnt het misverstand te bestaan dat door oprichting van het Rijksinstituut voor Phytopathologie de werkzaamheid der Ned. Phytopathologische Vereeniging overbodig is geworden, wat toch geenszins het geval is.

Verslag wordt uitgebracht door den Voorzitter van de verrichtingen van het Bestuur, ingevolge de opdracht der vorige

Algemeene Vergadering, om afdoende verbetering te brengen in de uitgaaf van het Tijdschrijft over Plantenziekten. Na verschillende onderhandelingen is het Bestuur er toe overgegaan om het Tijdschrift voor dit jaar zelf uit te geven; het mocht daarbij de toezegging ontvangen van eene subsidie van *f* 25.— van den Heer G. Staes te Gent. Reeds zijn 2 afleveringen verschenen en de overige zullen, waarschijnlijk ten getale van 3, zoo geregeld mogelijk verschijnen. Daar de druk veel dichter is dan vroeger, zal het aantal afleveringen dit jaar één minder dan gewoonlijk zijn, ofschoon de inhoud nog iets meer zal bedragen. Het voornemen bestaat echter, voor den volgenden jaargang weer tot den vroegeren, wijderen druk terug te keeren. De Voorzitter vraagt en verkrijgt machtiging voor het Bestuur, om ook het volgend jaar met de uitgaaf voort te gaan.

De begrooting voor 1908 wordt als volgt vastgesteld:

ONTVANGSTEN.

Saldo 1907	*f*	415.—
Bijdragen donateurs	„	312.—
„ leden	„	240.—
Rente	„	13.—
Subsidie van den Heer Staes	„	25.—
Verkoop tijdschrift	„	305.—
	f	1310.—

UITGAVEN.

Kosten van drukken en verzenden tijdschrift	*f*	740.—
Kleine uitgaven bestuursleden	„	60.—
Drukwerk	„	10.—
Voordrachten	„	150.—
Saldo, vermoedelijk	„	350.—
	f	1310.—

Aan de beurt van aftreding als bestuurslid is Prof. Ritzema Bos, die bij acclamatie wordt herkozen. Besloten wordt verder, het aantal bestuursleden voortaan te bepalen op 7, en dus niet te voorzien in de open plaats, ontstaan door het bedanken als bestuurslid door Prof. Went.

Door een der aanwezigen wordt de aandacht gevestigd op het feit, dat eene vereeniging zich als donatrice heeft terug-

getrokken, terwijl daarna in een harer afdeelingen vanwege de Phytopathologische Vereeniging twee zeer gewaardeerde voordrachten zijn gehouden. Besloten wordt, het Hoofdbestuur van bedoelde vereeniging hierop te wijzen en het te verzoeken, op zijn besluit terug te komen.

Verder wordt nog de opmerking gemaakt, dat het alleszins gerechtvaardigd zou zijn, indien de Phytopathologische Vereeniging, die reeds vele jaren belangeloos werkzaam is ten behoeve van den Nederlandschen land- en tuinbouw, in haar streven gesteund werd door eene geldelijke bijdrage van regeeringswege. Na eenige besprekingen wordt besloten, een bedrag van *f* 200.— aan te vragen.

Na sluiting van de vergadering werd het nieuwe Instituut voor Phytopathologie onder leiding van den Directeur bezichtigd en zijn degelijke inrichting bewonderd.

De Secretaris:

DR. H. W. HEINSIUS.

KORTE MEDEDEELINGEN.

3. De St. Jans-ziekte der erwtenplant en het schimmelgeslacht Fusarium.

Aan het Keizerlijk Biologisch instituut voor land- en boschbouw te Dahlem bij Berlijn zijn onderzoekingen in gang over de door zwammen van het geslacht *Fusarium* teweeggebrachte plantenziekten (Dr. O. Appel und Dr. G. Schikorra. Arb. a. d. Kais. Biol. Anst, Bd. V, Heft 4).

Sedert de St. Jansziekte der erwteplant voor het eerst in het jaarverslag van Prof. Ritzema Bos over 1902 werd vermeld, en als oorzaak daarvan eene Fusarium-soort werd aangegeven, is het woord *Fusarium* niet meer uit diens jaarverslagen verdwenen. Bedoelde kwaal, die in de laatste jaren in Zeeland en Groningen steeds meer van zich doet spreken, is oorzaak, dat de erwtenplanten op bepaalde plekken van het veld nagenoeg alle geel worden en afsterven. De ziekte vertoont zich meestal omstreeks St. Jan, vandaar haar naam. De zieke plekken blijven jaren lang besmet, ook al teelt men er geen erwten, en zij breiden zich gestadig uit, als men tenminste de kultuur van dit gewas niet voor langen tijd staakt.

Uit de genoemde jaarverslagen is tevens bekend, dat eene soortgelijke „stengelvoetziekte" de paardeboonen aantast. Ook van deze kwaal werd een Fusarium als oorzaak gevonden, die zich van de eerstbedoelde soort ternauwernood laat onderscheiden. Fusariën zijn bovendien aangetroffen in dergelijke ziektegevallen bij tal van andere planten; in Dahlem in verschillende Leguminosen: lupinesoorten, soja, witte klaver, esparcette, seradelle, *Lathyrus sativus* en vogelwikke, verder in tarwe, rogge, gerst en in de aardappelplant; in ons land o.a. in „brandig" vlas (jaarverslag over 1903), in haver (j.v. o. 1904), tarwe (j.v.o. 1905) en kruisbessen (j.v.o. 1907); in Amerika (j.v. o. 1903) in brandig vlas, in katoen, meloen en „cowpea" (*Vigna Catiang.*)

In Dahlem is men bij de onderzoekingen over de beteekenis van Fusariën voor den landbouw begonnen met de Leguminosen, en de resultaten, die men tot nog toe verkreeg, hebben voor de praktijk reeds eenig belang. Het is gebleken, dat de schimmel, die de St. Jans-ziekte der erwtenplant veroorzaakt, ongeveer overal verbreid is en door haar vermogen om cel-

lulose te verteren, zich bijzonder thuis gevoelt, niet alleen op levende, maar ook op afgestorven deelen van de plant. Op de Leguminosenstoppelen en op afgevallen peulen en zaden zijn deze en de verwante Fusariën in den herfst in groote hoeveelheid te vinden. Zij overwinteren daar, en in het voorjaar maken zij voor hunne vermenigvuldiging gebruik van 't uitgezaaide, niet of slecht kiemende zaad. Bovendien kunnen met zaaizaad van slechte kwaliteit nog meer kiemen van den fungus op het land worden gebracht. Want ofschoon alleen nog maar bij *Lupinus angustifolius* infectie van de peul is waargenomen, zullen, naar analogie van dit geval, ook de andere Leguminosenzaden den parasiet wel eens in hunne weefsels herbergen. Ook zullen toevalligerwijze op het zaad terechtgekomen sporen met dit zaad weer op het land geraken, en kan de zwam met den zaadhandel heinde en ver verspreid worden. Niet *alle* erwtenplanten, en niet *altijd* worden de erwtenplanten op een besmet terrein aangetast, zelfs niet wanneer de grond wemelt van Fusariumsporen. Als het zaad van goede kwaliteit en de weersgesteldheid gunstig is, dan groeien de kiemplanten er wel doorheen. Maar kiemplanten, die achterblijven in groei, vallen aan de ziekte ten prooi.

Het gevaar is echter ook na een gunstig verloop van de kieming nog niet geweken. Wanneer de planten op nog vrij jeugdigen leeftijd eene periode van droogte doormaken, en er komt dan plotseling warm en vochtig weer, dan barst de schors op vele plaatsen open en kan de schimmel de vaatbundels bereiken, welke haar een goede gelegenheid tot krachtige ontwikkeling verschaffen. Deze infectie aan den wortelhals heeft gewoonlijk eerst in 't eind van Mei of in Juni plaats, soms ook eerst zoo laat, dat de planten weinig nadeel meer van de ziekte ondervinden.

De andere Leguminosen worden op dergelijke wijze besmet. Het kiemende klaverzaad wordt wegens zijne kleinheid gewoonlijk zeer snel gedood, maar van de veel grootere boonen (*Vicia Faba*) kan een zaadlob gedeeltelijk zijn aangetast, en na eene vrij voorspoedige kieming ziet de schimmel eerst veel later kans in de vaatbundels binnen te dringen. Tegen eene latere aantasting van den wortelhals verdedigen *Vicia Faba* en *Lupinus angustifolius* zich dikwijls door wondkurkvorming rondom den besmettingshaard, en de ziekte breekt dan te laat uit om nog merkbare schade teweeg te brengen.

Ofschoon uit de St. Jans-zieke erwtenplanten steeds alleen ééne bepaalde soort, n.l. *Fusarium vasinfectum Atk.* geïsoleerd werd,

toch is in Dahlem gebleken, dat ook de uit andere Leguminosen en de uit aardappels opgekweekte Fusariën de erwtenplant, zoowel aan den stengel als aan het zaad, kunnen infecteeren. —

In verband hiermede herinner ik er aan, dat proeven in Amerika genomen en in onze jaarverslagen (over 1902 en 1903) besproken, er op wijzen, dat de Fusariën, die de ziekten van meloen, katoen en „Cowpea" veroorzaken, wèl morphologisch identiek zijn en tot de soort *Fusarium vasinfectum* behooren, maar dat toch ieder van hen als parasiet op zijn eigen voedsterplant is aangewezen. Men neemt dan ook aan, dat van deze soort tegenwoordig vier verschillende „physiologische rassen" bestaan, waarvan er een leeft op katoen, een op „cowpea", een op meloen en een op erwten. De Fusariën, die bij de andere bovengenoemde ziekten eene rol spelen, worden tot andere soorten gebracht, omdat zij morphologisch geringe verschilpunten met *vasinfectum* opleveren. Infectieproeven, in ons land genomen (zie jaarverslagen over 1903 en 1904) hebben tot het voorloopig resultaat geleid, dat de Fusariën van vlas en van erwten elkaar niet als ziekteoorzaak kunnen vervangen.

Terwijl aan het Instituut te Dahlem de klassificatie der pathogene Fusariën naar hunne morphologische en physiologische eigenschappen nog lang niet ten einde is gebracht, zijn uit de voorloopige resultaten van het onderzoek naar de stengelvoetziekten der Leguminosen de volgende raadgevingen voor de bestrijding van de St.. Jans-ziekte af te leiden:

1. Men vermijde het gebruik van slecht kiemend en ziek zaaizaad.
2. Men zorge, dat de bodem zich in uitstekende conditie bevindt, en gebruike geen gronden, die in 't voorjaar lang nat en koud blijven.
3. Ontdekt men voor 't eerst een', nog eng beperkten ziekteharrd op het veld, dan verwijdere en verbrande men de aangetaste planten, waar 't mogelijk is.
4. Men verwijdere en verbrande de stoppelen direct na den oogst.
5. Bij de vruchtwisseling lette men er op, dat Leguminosen niet te spoedig op Leguminosen volgen, en ook niet op aardappelen, vooral niet, wanneer van de aardappelen vele weg zijn gebleven of een slecht gewas hebben geleverd, en wanneer dan, na onderzoek aan het Instituut voor Phytopathologie, is gebleken, dat zij den grond verrijkt moeten hebben met Fusariumkiemen.

Over vatbaarheid der verschillende erwtensoorten voor de ziekte zijn nog geene gegevens verzameld.

Ten slotte verwijs ik naar het jaarverslag van professor Ritzema Bos over 1906, waarin wordt meegedeeld, dat toen herhaaldelijk *Ascochyta Pisi Lib.* werd gevonden in planten, die de verschijnselen der St. Jans-ziekte vertoonden, terwijl bij bewaren in vochtige omgeving eerst later de sporehoopjes van *Fusarium* zich aan de oppervlakte van den stengel vertoonden.

Trouwens, dat *Ascochyta Pisi* eene ziekte kan te voorschijn roepen, die op 't oog met de St. Jans-ziekte overeenkomt, zal aan den lezer van het uiterst belangrijke artikel van den Heer W. W Schipper in den derden jaargang van dit tijdschrift (blz. 38) bekend zijn. *Ascochyta Pisi* is zeer dikwijls inwendig in de zaden aanwezig en over de wijze, waarop de zwam daar gekomen is, laat de schrijver zich aldus uit: „Zit *Ascochyta* in een erwt, die nog kracht genoeg heeft, om een plant te leveren, dan groeit zij hierin op, door den stengel en diens vertakkingen heen, tot in de bladeren en de peulen, waar zij in de zaden dringt en zich hier nestelt om van daar uit later weder een nieuwen kringloop aan te vangen." De te Dahlem waargenomen infectie der peulen van *Lupinus angustifolius* had meestal van buiten af door de huid van den vruchtwand plaats, ofschoon de schimmel in sommige gevallen ook van uit den wortelhals, door den geheelen stengel heen, in de peul scheen te zijn gekomen.

Uit het onderzoek van den Heer Schipper blijkt van hoeveel gewicht het is, door een kiemproef na te gaan of zich uit het zaad gezonde, schimmelvrije plantjes ontwikkelen. Bovendien geeft Schipper voor de praktijk nog deze aanwijzing: „In het verwijderen van de ontsierde, besmette peulen ligt ongetwijfeld mede een middel, om deze lastige schimmel te bestrijden."

Q.

Van wege de Directie van den landbouw is op ruime schaal verbreid bijgaande circulaire, waarop wij in 't bijzonder de aandacht vestigen.

Onderzoek betreffende nieuwe ziekte in de aardappelen.

In het jaar 1907 heeft zich bijna overal in ons land eene ziekte in de aardappelen vertoond, die in vroegere jaren wel niet onbekend was, maar die juist in dat jaar eene veel grootere uitbreiding heeft gekregen. Het is de ziekte, die men gewoonlijk met den naam „krulziekte" aanduidt. Zij is meestal te kennen aan het klein blijven en het omkrullen van het loof. De bladeren vouwen zich min of meer langs de hoofdnerf dubbel, zoodat zich de bovenzijde van de eene helft en de bovenzijde van de andere helft naar elkaar toe wenden. Dientengevolge valt de lichtgroene kleur van de onderzijde der bladeren reeds op een' afstand veel meer in 't oog dan bij de gezonde planten. Dikwijls wordt het loof ook vroegtijdig geel en verschijnen er zwartbruine vlekjes op. De planten, die in hevige mate zijn aangetast, leveren eene zeer geringe opbrengst; de planten, die in mindere mate zijn aangetast, leveren doorgaans veel kriel, maar soms ook nog een aantal aardappelen, die er op het oog vrij goed uitzien. Snijdt men echter van deze aardappelen een stuk af, en wel dicht bij de plaats, waar zij met een uitlooper aan de moederplant waren vastgehecht, dan ziet men somtijds een gelen of bruinen ring in het vleesch. Uit de knollen, die de ziekte reeds onder de leden hebben, komen het volgend jaar zieke planten voort.

In het jaar 1908 zal getracht worden, de reeds door het Instituut voor Phytopathologie te Wageningen opgevatte studie dezer ziekte op grooter schaal voor te zetten, om zoo mogelijk te komen tot middelen om de ziekte te beperken. Dit onderzoek kan door ieder, die de ziekte in zijn gewas krijgt, bevorderd worden, wanneer hij den Directeur van voornoemd Instituut hiervan in kennis stelt en hem tevens toestuurt de antwoorden op onderstaande vragenlijst.

Het is zeer gewenscht, dat men daarbij tevens opzendt eenige exemplaren van de aardappelsoort of de aardappelsoorten, die door de ziekte is of zijn aangetast, in hun geheel, elk afzonderlijk in een stuk papier gewikkeld. Het verdient aanbeveling daarbij ook te voegen eene gezonde plant derzelfde soort(en). Daar deze verzending waarschijnlijk zal plaats hebben vóór men over de opbrengst van de zieke planten kan oordeelen, zal men vraag 19 eerst later kunnen beantwoorden. Ook de beantwoording van vraag 19 late men vergezeld gaan van het gevraagde onderzoekingsmateriaal.

TE BEANTWOORDEN VRAGEN:

1°. Welke zijn de namen van de soorten, die de ziekte vertoonen? (Bij te voegen of het late of vroege soorten zijn).

2°. Kwam de ziekte reeds in vorige jaren in deze soorten voor?

3°. Waren de aardappelen, uit welke de zieke planten zijn opgegroeid, ten tijde van den oogst behoorlijk uitgerijpt en waren zij van binnen en van buiten gezond?

4°. Kan het zijn, dat deze aardappelen vóór het uitpoten aan den een of anderen schadelijken invloed zijn blootgesteld geweest?

5°. Wanneer werden de aardappelen gepoot en hebben zij van nachtvorsten te lijden gehad?

6°. Op welke grondsoort heeft U ze gepoot?

7°. Hoe was de bemestingstoestand van den grond en heeft U voor bemesting ook kaïniet gebruikt?

8°. Welke was de vruchtopvolging op de terreinen, waar zich de ziekte voordoet, en hoe dikwijls hebben er aardappelen op gestaan?

9°. Wanneer begonnen zich de ziekteverschijnselen te vertoonen, en kwamen er nieuwe zieken bij in den loop van den zomer?

10°. Blijven de stengels der zieke planten bij die der gezonde in grootte achter en hoeveel ongeveer?

11°. Zijn de bladeren der zieke planten gekronkeld, of zijn zij min of meer langs de hoofdnerf naar boven gevouwen?

12°. Zijn de hoofdnerven en bladstelen naar beneden gekromd?

13°. Hoe is de kleur der zieke planten?

14°. Zijn de stengels en bladstelen der zieke planten bros?

15°. Komen er op het loof zwartbruine vlekken voor, en waar zitten die?

16°. Zijn de zieke planten onregelmatig tusschen de gezonde verspreid of staan zij op plekken bij elkaar?

17°. Zoo zij op plekken bij elkaar staan, kan dan de oorzaak van dit verschijnsel zijn, dat deze plekken in het voorjaar lang nat en koud zijn gebleven?

18°. In welken toestand bevindt zich de moederknol van de zieke plant?

19°. Wat is de opbrengst der zieke planten?

Zoo U deze vraag nog niet beantwoorden kunt, ontvangt de Directeur van het Instituut voor Phytopathologie daarover gaarne later bericht, vergezeld van een monster aardappelen van een zieken en van een gezonden struik, afzonderlijk in een stuk papier gewikkeld.

20°. Heeft U nog het een of ander opgemerkt, dat hierboven niet gevraagd is, en dat toch voor een goed begrip van deze ziekte van belang kan worden geacht?

Ten slotte wijs ik nog eens op het groote belang van deze zaak en beveel ik U de toezending van planten en aardappelmonsters voor het onderzoek ten zeerste aan.

Antwoorden op de boven gedane vragen, en toezendingen moeten geschieden *aan den Directeur van het Instituut voor Phytopathologie te Wageningen.*

Ik vestig er nog eens de aandacht op, dat sommige planten de ziekte in geringen graad hebben, zoodat zij schijnbaar gezonde aardappelen opleveren. Snijdt men van een' aardappel een stuk af dicht bij de plaats, waar hij met een uitlooper aan de moederplant was vastgehecht, en merkt men dan een bruinen of gelen ring in het vleesch, dan is de aardappel stellig ziek; maar het ontbreken van dezen ring is geen stellig kenteeken van gezondheid.

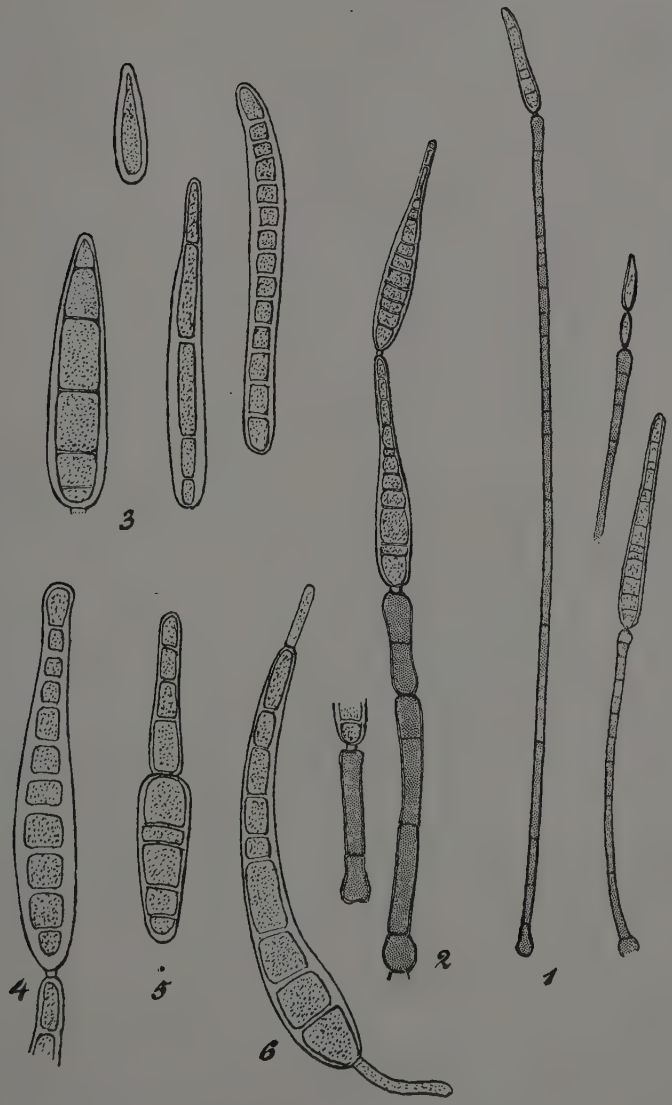
Ofschoon uit het voorgaande blijkt, dat wij nog lang niet in alle opzichten met de oorzaken van de „krulziekte" bekend zijn, zoo kan toch wel worden gezegd, dat de volgende maatregelen krachtige aanbeveling verdienen:

Men pote nooit knollen uit, die men als ziek herkende of die — hoewel oogenschijnlijk gezond, — afkomstig zijn van zieke planten. Ten sterkste moet worden afgeraden, den oogst van een geheel veld bij elkaar te werpen, en dan machinaal de poters te sorteeren. Men houde de aardappels van volkomen gezonde planten apart en bestemme de middelmatig groote knollen van deze planten voor pootgoed.

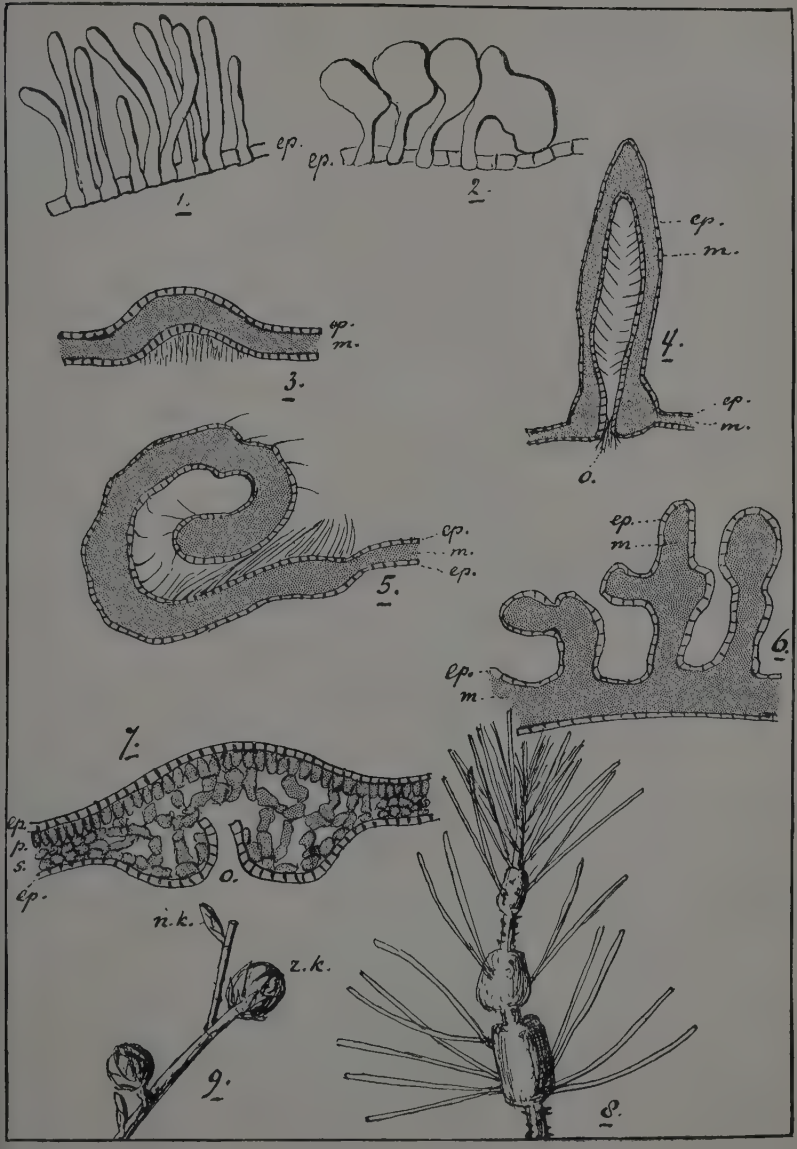
Ook verdient het aanbeveling, op de velden, waar de ziekte is opgetreden, gedurende de eerstvolgende drie jaar geen aardappelen meer te poten.

J. RITZEMA BOS.

B. SMIT, phot.



J. M. QUANJER, del.



J. RITZEMA BOS, del.

B SMIT, phot.

B. SMIT, phot.

B. SMIT, phot.

B. SMIT, phot.

B. SMIT, phot.